

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-162878

(43)Date of publication of application : 07.06.2002

(51)Int.Cl.

G03G 21/10

G03G 5/147

G03G 9/087

G03G 15/01

(21)Application number : 2000-357535

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 24.11.2000

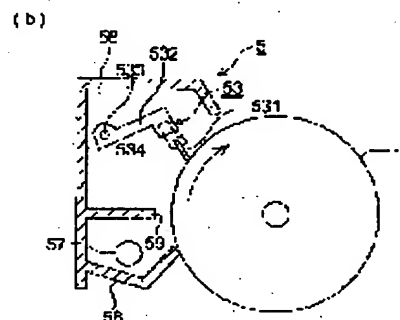
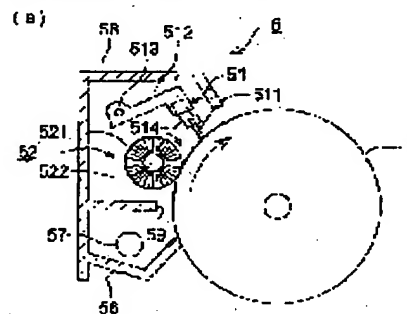
(72)Inventor : YOSHIZAWA HIDEO

(54) COLOR IMAGE FORMING DEVICE AND COLOR IMAGE FORMING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color image forming device and color image forming method which prevent the deterioration of color images generated by adhesion of the paper dust, dust, toner powder, etc., between electrophotographic photoreceptors and make it possible to stably obtain the bright images with high resolution without drum flaws and the density unevenness of the images when the color images are repetitively formed by using the color image forming device of a tandem system.

SOLUTION: The color image forming device having a plurality of image forming sections provided with respective devices for electrostatic charging, exposing, developing, transferring and cleaning around the electrophotographic photoreceptor is constituted by arranging a polishable member 52 contained or adhered with polishable particulates at the cleaning device 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-162878

(P2002-162878A)

(43) 公開日 平成14年6月7日 (2002.6.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 3 G 21/10		G 0 3 G 5/147	5 0 2 2 H 0 0 5
5/147	5 0 2	15/01	L 2 H 0 3 0
9/087			J 2 H 0 3 4
15/01		21/00	3 1 2 2 H 0 6 8
		9/08	3 8 4
審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 24 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-357535(P2000-357535)

(22) 出願日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿 1 丁目26番 2 号

(72) 発明者 吉沢 英男

東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

F ターム (参考) 2H005 AA15 AB06 EA10

2H030 AA03 AB02 AD01 AD03 BB44

BB63 BB71

2H034 AA02 AA05 AA06 BA02 BC03

BD03 BF03 BG02

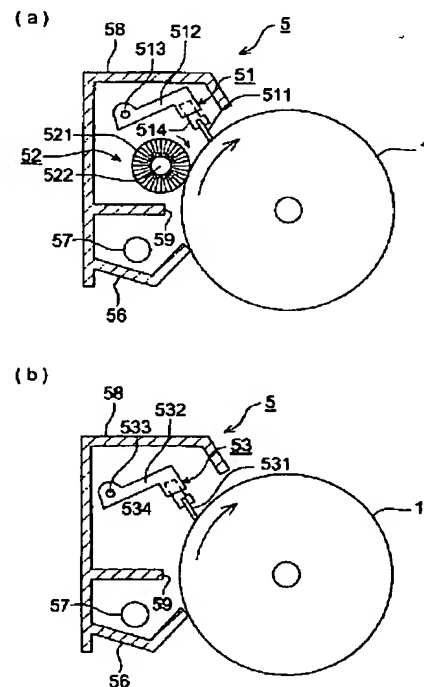
2H068 AA03 BB33 BB58

(54) 【発明の名称】 カラー画像形成装置及びカラー画像形成方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 タンデム方式のカラー画像形成装置を用いて繰り返してカラー画像を形成した際、電子写真感光体間の紙粉、ゴミ、トナー粉等の付着により発生するカラー画像の劣化を防止し、ドラム傷や画像の濃度ムラがなく、高解像力で鮮明な画像が安定して得られるカラー画像形成装置とカラー画像形成方法の提供。

【解決手段】 電子写真感光体の周囲に帯電、露光、現像、転写及びクリーニングの各装置を備えた画像形成部を複数有するカラー画像形成装置において、該クリーニング装置5に、研磨性微粒子を含有又は付着させてなる研磨性部材52を配置したことを特徴とするカラー画像形成装置。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子写真感光体の周囲に帯電、露光、現像、転写及びクリーニングの各装置を備えた画像形成部を複数有するカラー画像形成装置において、該クリーニング装置に、研磨性微粒子を含有又は付着させてなる研磨性部材を配置したことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 2】 前記複数の画像形成部が黒画像を形成する黒画像形成部と、有彩色画像を形成する有彩色画像形成部とからなることを特徴とする請求項 1 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 3】 前記研磨性部材がブラシ状の部材であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 4】 前記研磨性部材がブレード状の部材であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 5】 前記研磨性部材がシート状の部材であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 6】 前記研磨性部材がローラー状の部材であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 7】 前記研磨性微粒子が無機微粒子、有機微粒子、該有機微粒子に無機微粒子を付着させた複合微粒子の何れかであることを特徴とする請求項 1～6 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 8】 前記研磨性微粒子が少なくとも 2 つの画像形成部の間で異なる化合物又は異なる一次平均粒子径であることを特徴とする請求項 1～7 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 9】 前記複数の画像形成部に使用される研磨性部材に含有又は付着させてなる研磨性微粒子が 1 つの画像形成部内で複数種類から構成されており、該複数種類の研磨性微粒子の混合比が黒画像形成部と有彩色画像形成部とで異なることを特徴とする請求項 1～8 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 10】 前記複数の画像形成部における研磨性微粒子の一次平均粒子径について、黒画像形成部の研磨性微粒子の一次平均粒子径が、有彩色画像形成部の研磨性微粒子の一次平均粒子径より小さいことを特徴とする請求項 1～9 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 11】 前記複数の画像形成部が、複数の有彩色画像形成部を有し、各有彩色画像形成部の研磨性微粒子の一次平均粒子径が、少なくとも 2 種類の有彩色画像形成部間で異なることを特徴とする請求項 1～10 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 12】 前記現像装置に用いられるトナーが重合性単量体を水系媒体中で重合せしめて得られたトナー

であることを特徴とする請求項 1～11 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 13】 前記現像装置に用いられるトナーの形状係数が 1.2～1.5 であることを特徴とする請求項 1～12 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 14】 前記電子写真感光体の表面層が架橋構造を有することを特徴とする請求項 1～13 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 15】 前記研磨性部材が少なくとも 2 つの異なる画像形成部間で色分けされていることを特徴とする請求項 1～14 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 16】 前記研磨性部材が少なくとも 2 つの異なる画像形成部間でフルブルーフ機構を有することを特徴とする請求項 1～15 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 17】 請求項 1～16 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置を用いてカラー画像を形成することを特徴とするカラー画像形成方法。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は複数の電子写真感光体を用いてカラー画像を形成するタンデム方式のカラー画像形成装置及び該装置を用いたカラー画像形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、カラー複写機やカラープリンター等のカラー画像形成装置において、複数の電子写真感光体（以後、単に感光体ともいう）にそれぞれ異なる色のトナー像を形成し、それらを転写体に順次転写してカラー画像を形成するタンデム方式のカラー画像形成装置が、従来の一つの感光体を用いてカラー画像を形成する転写ドラム方式、又は多重現像一括転写方式等のカラー画像形成装置に比して高速でカラー画像形成が可能であることから注目されている。

【0003】しかしながら、上記タンデム方式のカラー画像形成装置及び該装置を用いた画像形成方法において各々の感光体に対する画像形成工程を安定させることが難しく、多数枚のカラー画像を形成する際、感光体間に特性のバラツキを生じて安定したカラー画像が得られにくい。特に、上記タンデム方式のカラー画像形成装置を用いてモノクロ画像（通常は黒画像）を多数枚形成した後、カラー画像を形成した場合などに得られるカラー画像の乱れが著しい。これは、黒画像形成時是有彩色画像形成用の感光体では現像が行われず、紙等の転写体との接触が繰り返され、紙粉、ゴミ等が付着堆積し、カラー画像形成時に画質の乱れを生ずるものである。

【0004】上記の問題は特に現行のカラー画像形成装置を用いてカラー画像を形成する際、カラー画像の使用頻度／黒画像の使用頻度の比が低く、黒画像形成の頻度

が大である現状では、多数枚画出しを行ったときに特にカラー画像の画質の乱れが増大する。

【0005】これらは、製品開発段階では十分認識できていなかった問題であり、市場でのカラー画像形成装置の使われ方が予測出来なかったことも1つの原因となっている。

【0006】つまり、市場のクレームを解析した結果、カラープリンターやカラー複写機等のカラー画像形成装置において、実質的には黒画像のコピーが過半数を占め、紙粉等の堆積は黒画像を形成する感光体に比して、

有彩色画像を形成する感光体で顕著であることが分かってきた。

【0007】さらには、有彩色画像を形成する感光体間でも感光体の使用頻度に相違があるため、繰り返してカラー画像の形成を行った場合に、カラー画質の乱れを生ずる。そこで、各感光体での画質を一定に保つため、種々の検討がなされているが、いずれも十分な効果が得られなかった。また、タンデム方式のカラー画像形成装置では、複数の感光体を用いて画像形成を行う装置であるため、装置の組み立てが複雑となり、特にクリーニング装置におけるジャム処理が厄介であるなどの問題があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記実情に鑑みて提案されたものであり、その目的とするところは、感光体の周囲に帯電、露光、現像、転写及びクリーニングの各装置を備えた画像形成部を複数有するカラー画像形成装置を用いて繰り返してカラー画像形成を行った際、感光体間の紙粉、ゴミ、トナー粉等の付着の違いにより発生するカラー画像の劣化を防止し、ドラム傷や画像の濃度ムラがなく、高解像力で鮮明な画像が安定して得られるカラー画像形成装置及び該装置を用いたカラー画像形成方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者等の鋭意検討の結果、感光体の周囲に帯電、露光、現像、転写及びクリーニングの各装置を備えた画像形成部を複数有するカラー画像形成装置を用いて繰り返してカラー画像形成を行った際、感光体間の紙粉、ゴミ、トナー粉等の付着の違いにより発生するカラー画像の劣化は、ブレード、ローラ、ブラシ又はシート等のクリーニング部材に研磨性微粒子を含有させることにより解決できることを見いだした。

【0010】即ち、本発明者等は、従来紙粉等の堆積層が除去されにくいとされている表面層に硬化層を有する有機感光体を用いた場合、粒径の揃った、角が少なく丸い重合トナーを用いて現像を行った場合、さらには、表面層に硬化層を有する有機感光体を用い、かつ角が少なく丸い重合トナーを用いた場合でも紙粉、ゴミ、トナー粉等のフィルミングの発生がなく、ドラム傷、画像の濃

度ムラ等の発生がなく、高解像度の鮮明な画像が得られるタンデム方式のカラー画像形成装置及び該装置を用いたカラー画像形成方法を見いだすに至ったのである。

【0011】従って本発明の上記の目的は下記構成により達成される。

1. 電子写真感光体の周囲に帯電、露光、現像、転写及びクリーニングの各装置を備えた画像形成部を複数有するカラー画像形成装置において、該クリーニング装置に、研磨性微粒子を含有又は付着させてなる研磨性部材を配置したことを特徴とするカラー画像形成装置。

【0012】2. 前記複数の画像形成部が黒画像を形成する黒画像形成部と、有彩色画像を形成する有彩色画像形成部とからなることを特徴とする前記1に記載のカラー画像形成装置。

【0013】3. 前記研磨性部材がブラシ状の部材であることを特徴とする前記1又は2に記載のカラー画像形成装置。

【0014】4. 前記研磨性部材がブレード状の部材であることを特徴とする前記1又は2に記載のカラー画像形成装置。

【0015】5. 前記研磨性部材がシート状の部材であることを特徴とする前記1又は2に記載のカラー画像形成装置。

【0016】6. 前記研磨性部材がローラー状の部材であることを特徴とする前記1又は2に記載のカラー画像形成装置。

【0017】7. 前記研磨性微粒子が無機微粒子、有機微粒子、該有機微粒子に無機微粒子を付着させた複合微粒子の何れかであることを特徴とする前記1～6の何れか1項に記載のカラー画像形成装置。

【0018】8. 前記研磨性微粒子が少なくとも2つの画像形成部の間で異なる化合物又は異なる一次平均粒子径であることを特徴とする前記1～7の何れか1項に記載のカラー画像形成装置。

【0019】9. 前記複数の画像形成部に使用される研磨性部材に含有又は付着させてなる研磨性微粒子が1つの画像形成部内で複数種類から構成されており、該複数種類の研磨性微粒子の混合比が黒画像形成部と有彩色画像形成部とで異なることを特徴とする前記1～8の何れか1項に記載のカラー画像形成装置。

【0020】10. 前記複数の画像形成部における研磨性微粒子の一次平均粒子径について、黒画像形成部の研磨性微粒子の一次平均粒子径が、有彩色画像形成部の研磨性微粒子の一次平均粒子径より小さいことを特徴とする前記1～9の何れか1項に記載のカラー画像形成装置。

【0021】11. 前記複数の画像形成部が、複数の有彩色画像形成部を有し、各有彩色画像形成部の研磨性微粒子の一次平均粒子径が、少なくとも2種類の有彩色画像形成部間で異なることを特徴とする前記1～10の何

れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【0022】12. 前記現像装置に用いられるトナーが重合性単量体を水系媒体中で重合せしめて得られたトナーであることを特徴とする前記 1～11 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【0023】13. 前記現像装置に用いられるトナーの形状係数が 1.2～1.5 であることを特徴とする前記 1～12 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【0024】14. 前記電子写真感光体の表面層が架橋構造を有することを特徴とする前記 1～13 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【0025】15. 前記研磨性部材が少なくとも 2 つの異なる画像形成部間で色分けされていることを特徴とする前記 1～14 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【0026】16. 前記研磨性部材が少なくとも 2 つの異なる画像形成部間でフルブルーフ機構を有することを特徴とする前記 1～15 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【0027】17. 前記 1～16 の何れか 1 項に記載のカラー画像形成装置を用いてカラー画像を形成することを特徴とするカラー画像形成方法。

【0028】以下、本発明を詳細に説明する。本発明では、感光体の周囲に帯電、露光、現像、転写及びクリーニングの各装置を備えた画像形成部を複数有するタンデム方式のカラー画像形成装置において、クリーニング装置に後述する研磨性微粒子を付着又は含有させた研磨性部材を配置した点に特徴があり、それによって、感光体表面に付着した紙粉、ゴミ、トナー粉等を研磨、除去するようにした点に特徴がある。

【0029】以下に、上記クリーニング装置に配置した研磨性部材に付着、含有させた研磨性微粒子について説明する。なお、上記研磨性部材の構成については後述の発明の実施の形態の項で説明する。

【0030】〈研磨性微粒子〉本発明に用いられる研磨性微粒子としては無機微粒子、有機微粒子、該有機微粒子に無機微粒子を付着させた複合微粒子の何れかであることが好ましく、これらの各微粒子について以下に説明する。

【0031】（無機微粒子）研磨性微粒子として用いられる無機微粒子を構成する材料としては、各種無機酸化物、窒化物、ホウ化物等が好適に使用される。例えば、シリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、チタン酸バリウム、チタン酸アルミニウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸マグネシウム、酸化亜鉛、酸化クロム、酸化セリウム、酸化アンチモン、酸化タングステン、酸化スズ、酸化テルル、酸化マンガ、酸化ホウ素、炭化ケイ素、炭化ホウ素、炭化チタン、窒化ケイ素、窒化チタン、窒化ホウ素等が挙げられる。

【0032】さらに、上記無機微粒子に疎水化処理をお

こなったものでもよい。疎水化処理を行う場合には、各種チタンカップリング剤、シランカップリング剤等のいわゆるカップリング剤やシリコンオイル等によって疎水化処理することが好ましく、さらに、ステアリン酸アルミニウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム等の高級脂肪酸金属塩によって疎水化処理することも好ましく使用される。

【0033】上記チタンカップリング剤としては、例えばテトラブチルチタネート、テトラオクチルチタネート、イソプロピルトリイソステアロイルチタネート、イソプロピルトリデシルベンゼンスルフォニルチタネート、ビス（ジオクチルパイロフォスフェート）オキシアセテートチタネートなどがある。さらに、シランカップリング剤としては、 γ -（2-アミノエチル）アミノプロピルトリメトキシシラン、 γ -（2-アミノエチル）アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、N- β -（N-ビニルベンジルアミノエチル） γ -アミノプロピルトリメトキシシラン塩酸塩、ヘキサメチルジシラザン、メチルトリメトキシシラン、ブチルトリメトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、ヘキシルトエリメトキシシラン、オクチルトリメトキシシラン、デシルトリメトキシシラン、ドデシルトリメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、 α -メチルフェニルトリメトキシシラン、 p -メチルフェニルトリメトキシシランなどが挙げられる。

【0034】上記脂肪酸及びその金属塩としては、例えばウンデシル酸、ラウリン酸、トリデシル酸、ドデシル酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ペンタデシル酸、ステアリン酸、ヘプタデシル酸、アラキシン酸、モンタン酸、オレイン酸、リノール酸、アラキドン酸などの長鎖脂肪酸が挙げられ、その金属塩としては亜鉛、鉄、マグネシウム、アルミニウム、カルシウム、ナトリウム、リチウムなどの金属との塩が挙げられる。

【0035】上記シリコンオイルとしては、例えばジメチルシリコンオイル、メチルフェニルシリコンオイル、アミノ変性シリコンオイルなどを挙げることができる。これら化合物は、無機微粒子に対して質量で 1～10% 添加し被覆することが好ましく、より好ましくは質量で 3～7% である。また、これらの材料を組み合わせ使用することもできる。

【0036】（有機微粒子）研磨性微粒子として用いられる有機微粒子としては、スチレン樹脂粒子、スチレンアクリル樹脂粒子、ポリエステル樹脂粒子、ウレタン樹脂粒子等を挙げることができる。

【0037】有機微粒子としては特にその組成が限定されるものではなく、一般的にはビニル系の有機微粒子が好ましい。この理由としては乳化重合法や懸濁重合法等の製造方法によって容易に製造することが可能であるからである。具体的には、スチレン、 α -メチルスチレ

ン、p-クロロスチレン、3, 4-ジクロロスチレン、p-フェニルスチレン、p-エチルスチレン、2, 4-ジメチルスチレン、p-t-ブチルスチレン等の様なスチレンあるいはスチレン誘導体、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸2-エチルヘキシル等のメタクリル酸エステル誘導体、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸イソプロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸t-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸2-エチルヘキシル等のアクリル酸エステル誘導体、エチレン、プロピレン、イソブチレン等のオレフィン類、塩化ビニル、塩化ビニリデン、臭化ビニル、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン等のハロゲン系ビニル類、プロピオン酸ビニル、酢酸ビニル等のビニルエステル類、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル等のビニルエーテル類、ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、ビニルヘキシルケトン等のビニルケトン類、N-ビニルカルバゾール、N-ビニルインドール、N-ビニルピロリドン等のN-ビニル化合物、ビニルナフタレン、ビニルピリジン等のビニル化合物類、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド、N-ブチルアクリルアミド、N, N-ジブチルアクリルアミド、メタクリルアミド、N-ブチルメタクリルアミド、N-オクタデシルアクリルアミド等のアクリル酸あるいはメタクリル酸誘導体がある。これらビニル系単量体も単独あるいは組み合わせで使用することができる。

【0038】有機微粒子の製造方法としては乳化重合法や懸濁重合法によって作製することができる。乳化重合法は、界面活性剤を含有する水中に上記単量体を添加し乳化させた後に重合する方法であり、界面活性剤としてはドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、ポリビニルアルコール、エチレンオキサイド付加物、高級アルコール硫酸ナトリウム等の界面活性剤として使用されている物ならば全て使用することができ、特に限定されない。さらに、反応性乳化剤の使用や、親水性単量体、例えば酢酸ビニルやアクリル酸メチル等の過硫酸塩系開始剤による重合や、水溶性単量体を共重合する方法や、水溶性樹脂やオリゴマーを使用する方法や、分解型乳化剤を使用する方法や、架橋型乳化剤を使用する方法等のいわゆる無乳化重合法も好適である。反応性乳化剤としてはアクリル酸アミドのスルホン酸塩やマレイン酸誘導体の塩類等が挙げられる。無乳化重合法は残存乳化剤の影響が無く、有機微粒子を単体で使用する場合には好適である。

【0039】有機微粒子を合成するために必要な重合開始剤には、過酸化ベンゾイル、過酸化ラウリル等の過酸化化物、アゾビスイソブチロニトリル、アゾビスイソバレロニトリル等のアゾ系の重合開始剤があげられる。これらの添加量は単量体に対して0.1~2質量%が好まし

い。この量よりも過小であると重合反応が不足し、単量体自体の残留の問題を発生する。さらに、過多であると重合開始剤の分解物が残留し帯電性に影響を与え、さらに重合反応が早すぎるために分子量が小さくなる問題を生じる。さらに、乳化重合法等では重合開始剤として過硫酸カリウム、チオ硫酸ナトリウム等を使用することができる。

【0040】(複合微粒子) 研磨性微粒子として用いられる複合微粒子は有機微粒子表面に無機微粒子を固着したものである。

【0041】複合微粒子の作製は、上記有機微粒子に対して無機微粒子を添加混合する。ついで、無機微粒子が完全に有機微粒子に付着して遊離した過剰の粒子が存在しない混合状態、いわゆるオーダードミクスチャーの状態を形成し静電的に有機微粒子表面に無機微粒子を付着させた後に、機械的エネルギーを付与して有機微粒子の表面に無機微粒子を固着する。ここで、固着とは特開平4-291352号公報に記載されている固着率で25%以上の状態を示す。

【0042】すなわち、固着率とは無機微粒子の固着の状態を規定したもので、核となる有機粒子に対する無機微粒子の埋め込み状態を規定したものである。この固着率は具体的には下記式により算出されるものである。

【0043】有機微粒子の比表面積を S_a 、無機微粒子の比表面積を S_b 、有機微粒子の表面に無機微粒子を固着した後の複合微粒子の比表面積を S_h 、無機微粒子の有機微粒子に対する添加率を x とすると、

$$\text{固着率} = \{1 - [S_h / \{(1-x) \times S_a + x \times S_b\}] \} \times 100$$

と示される。この固着率は25%以上100%未満が好ましい。特に、40~80%が好ましい。固着率が25%未満であると有機微粒子に対する無機微粒子の固着程度が低くなり、表面に存在する無機微粒子の遊離が発生する。このため、長期に渡って使用を繰り返すと無機微粒子の遊離により感光体に対する傷の問題を発生する。固着率の調整は固着を行う製造装置に於いてその条件を種々に制御することで行うことができる。

【0044】なお、オーダードミクスチャーを形成する場合、本発明では有機微粒子の表面を構成する樹脂の T_g 以下の雰囲気温度で作製するとよい。すなわち、 T_g 以上の温度でオーダードミクスチャーを形成した場合は、有機微粒子の合一が発生するためである。

【0045】複合微粒子を構成する無機微粒子と核となる有機微粒子との比率はそれぞれの粒径に依存し、核となる有機微粒子を均一に覆うだけ無機微粒子を添加すればよい。一般には、有機微粒子に対して無機微粒子が5~30質量%が好ましい。

【0046】なお、オーダードミクスチャーを形成する場合には核となる有機微粒子表面に均一に静電的に無機微粒子を付着することのできる装置であれば全て使用

することができる。例えば、ヘンシェルミキサー、OM
ダイザー、タービュラーミキサー、レーディゲミキサ
ー、V型混合器等を挙げることができる。

【0047】表面に静電的に付着した無機微粒子を固
着させるための機械的エネルギー付与装置としては、衝
撃式粉碎機を改造した「ハイブリダイザー」（奈良機械
製作所製）、「自由ミル」（奈良機械製作所製）、「オ
ングミル」（ホソカワミクロン社製）、「クリプトロ
ン」（川崎重工社製）等を使用することができる。上記
装置を用いて有機微粒子表面に無機微粒子を固着する場
合には単なる機械的エネルギーを付与するのみならず、
外部より加温あるいは冷却することも可能である。すわ
なわち、高速度で回転する装置内で機械的衝撃力を付与
すると、その衝突のエネルギーによって発熱がおこり内
部の温度は上昇する。有機微粒子のT_gよりも高い温度
に装置内部になった場合には、有機微粒子同士の融着を
発生し、凝集粒子を発生する問題がある。このためには
冷却を行い制御することが必要となる。一方で内部の温
度がT_gよりも30℃以上低い場合には固着するための
エネルギーが過多に必要となり、衝突エネルギーが大き
くなり、有機微粒子の粉碎等の問題を発生する。この問
題を解消するためには温度をT_g程度にまで上昇する必
要があり、この場合には外部から加温することが必要と
なる。

【0048】外部から温度を制御する方法としては加温
された媒体を外部に設置したジャケットに循環し、制御
する方法が好ましい。内部の温度は有機微粒子と無機微
粒子を固着するための部位に設置された温度計により測
定された循環空気の色度により測定される。なお、循環
するための媒体としては水あるいはオイルがある。

【0049】複合微粒子の帯電量は、絶対値で1～40
μC/gが好ましい。この帯電量の制御は表面に固着す
る無機微粒子の帯電性を制御すること及び核となる有機
微粒子の帯電性を制御することによって行うことができ
る。

【0050】なお、核となる有機微粒子としては特に限
定されるものではないが、ビニル系の重合体で構成され
るものが好ましい。

【0051】具体的には、芳香族系ビニル単量体、（メ
タ）アクリル酸エステル系単量体、ビニルエステル系単
量体、ビニルエーテル系単量体、モノオレフィン系単量
体、ジオレフィン系単量体、ハロゲン化オレフィン系単
量体等を用いることができる。芳香族系ビニル単量体と
しては、例えば、スチレン、o-メチルスチレン、m-
メチルスチレン、p-メチルスチレン、p-メトキシス
チレン、p-フェニルスチレン、p-クロロスチレン、
p-エチルスチレン、p-n-ブチルスチレン、p-t
e r t-ブチルスチレン、p-n-ヘキシルスチレン、
p-n-オクチルスチレン、p-n-ノニルスチレン、
p-n-デシルスチレン、p-n-ドデシルスチレン、

2, 4-ジメチルスチレン、3, 4-ジクロロスチレン
等のスチレン系単量体およびその誘導体が挙げられる。

【0052】（メタ）アクリル酸エステル系単量体とし
ては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル
酸ブチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、アクリル
酸シクロヘキシル、アクリル酸フェニル、メタクリル酸
メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メ
タクリル酸ヘキシル、メタクリル酸-2-エチルヘキシ
ル、β-ヒドロキシアクリル酸エチル、γ-アミノアク
リル酸プロピル、メタクリル酸ステアシル、メタクリル
酸ジメチルアミノエチル、メタクリル酸ジエチルアミノ
エチル等が挙げられる。

【0053】ビニルエステル系単量体としては、酢酸ビ
ニル、プロピオン酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル等が挙げ
られる。

【0054】ビニルエーテル系単量体としては、ビニル
メチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソ
ブチルエーテル、ビニルフェニルエーテル等が挙げられ
る。

【0055】モノオレフィン系単量体としては、エチレ
ン、プロピレン、イソブチレン、1-ブテン、1-ペン
テン、4-メチル-1-ペンテン等が挙げられる。

【0056】ジオレフィン系単量体としては、ブタジエ
ン、イソブレン、クロロブレン等が挙げられる。

【0057】ハロゲン化オレフィン系単量体としては、
塩化ビニル、塩化ビニリデン、臭化ビニル等が挙げられ
る。

【0058】〈研磨性微粒子の好ましい条件〉本発明に
用いられる研磨性微粒子においては、（1）前記研磨性
微粒子が少なくとも2つの感光体の間で異なること及
び、（2）前記研磨性微粒子が複数種類あり、該研磨性
微粒子の混合比が黒画像形成部と有彩色画像形成部とで
異なることを好ましい条件としている。また、本発明に
用いられる研磨性微粒子においては、（3）前記黒画像
形成部における研磨性微粒子の一次平均粒子径が、有彩
色画像形成部における研磨性微粒子の一次平均粒子径よ
り小さいこと及び、（4）前記有彩色画像形成部に用い
られる研磨性微粒子の一次平均粒子径が、該有彩色画像
形成部の種類により異なることを好ましい条件としてい
る。即ち、本発明の研磨性部材に含有される研磨性微粒
子は、使用条件により研磨性微粒子の種類、一次平均粒
子径、異なる種類の研磨性微粒子の混合比等を制御して
用いられる。即ち、使用頻度の高い感光体ほど研磨性の
弱い研磨性微粒子が用いられる。例えば黒画像形成部の
感光体は使用頻度が大であり、弱い研磨性微粒子（一次
平均粒子径が小さい）が用いられ、有彩色画像形成部の
感光体は使用頻度が小であり、強い研磨性微粒子（一次
平均粒子径が大きい）が用いられる。

【0059】本発明において、上記研磨性微粒子の一次
平均粒子径は、透過型電子顕微鏡観察によって研磨性微

粒子を100,000倍に拡大し、100個の研磨性微粒子を観察し、画像解析によってその粒径を測定し、平均値で示した。上記一次平均粒径としては、10~1500nmが好ましく、更に好ましくは10~1000nmである。10nm未満であると研磨性が低下し本発明の効果を発揮し得ないことがある。また1500nmを越えると感光体に傷を発生させることがあり、好ましくない。

【0060】本発明に用いられる研磨性微粒子の形状係数(SF)は球形度合いを表す係数であり、本発明においては、SFは1.00~2.00であるものが好しく、さらに好ましくは、1.20~1.70である。形状係数の測定方法は例えば透過型電子顕微鏡観察により100,000倍に拡大し、研磨微粒子像を100個無作為にサンプリングして、その画像情報をインターフェイスを介して、ニコレ社製の画像解析装置(Luzex 3)に導入、解析を行い、下式より算出し、得られた値を形状係数(SF)と定義した。

【0061】

【数1】

$$\text{形状係数 (SF)} = \frac{(\text{MXLNG})^2}{\text{AREA}} \times \frac{\pi}{4}$$

【0062】式中、MXLNGは研磨性微粒子である粒子の最大径を表し、AREAは研磨性微粒子である粒子の投影面積を表す。なお、対象粒子が複合微粒子である場合にも、複合微粒子を一個の粒子と見なして算出する。

【0063】上記の各特性及び構成を有する研磨性微粒子を含有する研磨性部材を用いることにより、感光体上に残留した未転写トナーの他、転写紙が含有するタルク等の填料、あるいはセルロース、でん粉等の紙粉の感光体への付着を研磨除去して、感光体の画像乱れを解消することができる。

【0064】次に、本発明のカラー画像形成装置を用いてカラー画像を形成する際の現像に用いられるトナー及び現像剤について説明する。

【0065】〈トナー及び現像剤〉本発明に用いられるトナーは、重合性単量体を水系媒体中で重合せしめて得られる重合トナーであることが好ましい。本発明でいう水系媒体とは、少なくとも水が50質量%以上含有されたものであり、重合性単量体中に着色剤や必要に応じて離型剤、荷電制御剤、さらに重合開始剤等の各種構成材料を添加し、ホモジナイザー、サンドミル、サンドグラインダー、超音波分散機などで重合性単量体に各種構成材料を溶解あるいは分散させる。この各種構成材料が溶解あるいは分散された重合性単量体を分散安定剤を含有した水系媒体中にホモキサーやホモジナイザーなどを使用してトナーとしての所望の大きさの油滴に分散させる。その後、攪拌機構が後述の攪拌翼である反応装置へ

移し、加熱することで重合反応を進行させる。反応終了後、分散安定剤を除去し、濾過、洗浄し、さらに乾燥することで本発明のトナーを調製する。

【0066】トナーを製造する方法として樹脂粒子を水系媒体中で会合あるいは融着させて調製する方法も挙げることができる。この方法としては、特に限定されるものではないが、例えば、特開平5-265252号公報や特開平6-329947号公報、特開平9-15904号公報に示す方法を挙げることができる。

【0067】樹脂粒子と着色剤などの構成材料の分散粒子、あるいは樹脂及び着色剤等より構成される微粒子を複数以上会合させる方法、特に水中にてこれらを乳化剤を用いて分散した後に、臨界凝集濃度以上の凝集剤を加え塩析させると同時に、形成された重合体自体のガラス転移点温度以上で加熱融着させて融着粒子を形成しつつ徐々に粒径を成長させ、目的の粒径となったところで水を多量に加えて粒径成長を停止し、さらに加熱、攪拌しながら粒子表面を平滑にして形状を制御し、その粒子を含水状態のまま流動状態で加熱乾燥することにより、トナーを形成することができる。なお、ここにおいて凝集剤と同時に水に対して無限溶解する有機溶媒を加えてもよい。

【0068】樹脂を構成する重合性単量体として使用されるものは、スチレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、α-メチルスチレン、p-クロロスチレン、3,4-ジクロロスチレン、p-フェニルスチレン、p-エチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、p-tert-ブチルスチレン、p-n-ヘキシルスチレン、p-n-オクチルスチレン、p-n-ノニルスチレン、p-n-デシルスチレン、p-n-ドデシルスチレンの様なスチレンあるいはスチレン誘導体、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸t-ブチル、メタクリル酸n-オクチル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ステアシル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ジエチルアミノエチル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル等のメタクリル酸エステル誘導体、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸イソプロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸t-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸ステアシル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸フェニル等のアクリル酸エステル誘導体、エチレン、プロピレン、イソブチレン等のオレフィン類、塩化ビニル、塩化ビニリデン、臭化ビニル、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン等のハロゲン系ビニル類、プロピオン酸ビニル、酢酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル等のビニルエステル類、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル等のビニルエーテル類、ビニルメチルケトン、ビニル

エチルケトン、ビニルヘキシルケトン等のビニルケトン類、N-ビニルカルバゾール、N-ビニルインドール、N-ビニルピロリドン等のN-ビニル化合物、ビニルナフタレン、ビニルピリジン等のビニル化合物類、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド等のアクリル酸あるいはメタクリル酸誘導体がある。これらビニル系単量体は単独あるいは組み合わせて使用することができる。

【0069】又、樹脂を構成する重合性単量体としてイオン性解離基を有するものを組み合わせて用いることがさらに好ましい。例えば、カルボキシル基、スルホン酸基、リン酸基等の置換基を単量体の構成基として有するもので、具体的には、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、イタコン酸、ケイ皮酸、フマル酸、マレイン酸モノアルキルエステル、イタコン酸モノアルキルエステル、スチレンスルホン酸、アリルスルフォコハク酸、2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、アシッドホスホオキシエチルメタクリレート、3-クロロ-2-アシッドホスホオキシプロピルメタクリレート等が挙げられる。

【0070】更に、ジビニルベンゼン、エチレングリコールジメタクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート等の多官能性ビニル類を使用して架橋構造の樹脂とすることもできる。

【0071】これら重合性単量体はラジカル重合開始剤を用いて重合することができる。この場合、懸濁重合法では油性重合開始剤を用いることができる。この油性重合開始剤としては、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルバレロニトリル)、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、1, 1'-アゾビス(シクロヘキサノ-1-カルボニトリル)、2, 2'-アゾビス-4-メトキシ-2, 4-ジメチルバレロニトリル、アゾビスイソブチロニトリル等のアゾ系またはジアゾ系重合開始剤、ベンゾイルパーオキシド、メチルエチルケトンペルオキシド、ジイソプロピルペルオキシカーボネート、クメンヒドロペルオキシド、t-ブチルヒドロペルオキシド、ジ-t-ブチルペルオキシド、ジクミルペルオキシド、2, 4-ジクロロベンゾイルペルオキシド、ラウロイルペルオキシド、2, 2-ビス(4, 4-t-ブチルペルオキシシクロヘキシル)プロパン、トリス(t-ブチルペルオキシ)トリアジンなどの過酸化合物系重合開始剤や過酸化物を側鎖に有する高分子開始剤などを挙げることができる。

【0072】乳化重合法を用いる場合には水溶性ラジカル重合開始剤を使用することができる。水溶性ラジカル重合開始剤としては、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニ

ウム等の過硫酸塩、アゾビスアミノジプロパン酢酸塩、アゾビスシアノ吉草酸およびその塩、過酸化水素等を挙げることができる。

【0073】分散安定剤としては、リン酸三カルシウム、リン酸マグネシウム、リン酸亜鉛、リン酸アルミニウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、メタケイ酸カルシウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、ベントナイト、シリカ、アルミナ等を挙げることができる。さらに、ポリビニルアルコール、ゼラチン、メチルセルロース、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、エチレンオキシド付加物、高級アルコール硫酸ナトリウム等の界面活性剤として一般的に使用されているものを分散安定剤として使用することができる。

【0074】本発明において優れた樹脂としては、ガラス転移点が20~90℃のものが好ましく、軟化点が80~220℃のものが好ましい。ガラス転移点は示差熱量分析方法で測定されるものであり、軟化点は高化式フローテスターで測定することができる。さらに、これら樹脂としてはゲルパーミエーションクロマトグラフィーにより測定される分子量が数平均分子量(Mn)で1000~100000、重量平均分子量(Mw)で2000~1000000のものが好ましい。さらに、分子量分布として、Mw/Mnが1.5~100、特に1.8~70のものが好ましい。

【0075】使用される凝集剤としては特に限定されるものではないが、金属塩から選択されるものが好適に使用される。具体的には、一価の金属として例えばナトリウム、カリウム、リチウム等のアルカリ金属の塩、二価の金属として例えばカルシウム、マグネシウム等のアルカリ土類の金属塩、マンガン、銅等の二価の金属の塩、鉄、アルミニウム等の三価の金属の塩等が挙げられ、具体的な塩としては、塩化ナトリウム、塩化カリウム、塩化リチウム、塩化カルシウム、塩化亜鉛、硫酸銅、硫酸マグネシウム、硫酸マンガン等を挙げることができる。これらは組み合わせて使用してもよい。

【0076】これらの凝集剤は臨界凝集濃度以上添加することが好ましい。この臨界凝集濃度とは、水性分散物の安定性に関する指標であり、凝集剤を添加して凝集が発生する濃度を示すものである。この臨界凝集濃度は、乳化された成分および分散剤自体によって大きく変化するものである。例えば、岡村誠三他著「高分子化学17, 601(1960)日本高分子学会編」等に記述されており、詳細な臨界凝集濃度を求めることができる。また、別な手法として、目的とする粒子分散液に所望の塩を濃度を変えて添加し、その分散液の ζ (ゼータ)電位を測定し、この値が変化する塩濃度を臨界凝集濃度として求めることもできる。

【0077】凝集剤の添加量は、臨界凝集濃度以上であればよいが、好ましくは臨界凝集濃度の1.2倍以上、

10

20

30

40

50

さらに好ましくは、1.5倍以上添加することがよい。

【0078】無限溶解する溶媒とは、すなわち水に対して無限溶解する溶媒を示し、この溶媒は、本発明においては形成された樹脂を溶解させないものが選択される。具体的には、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、t-ブタノール、メトキシエタノール、ブトキシエタノール等のアルコール類、アセトニトリル等のニトリル類、ジオキサン等のエーテル類を挙げることができる。特に、エタノール、プロパノール、イソプロパノールが好ましい。

【0079】(着色剤)着色剤としては無機顔料、有機顔料、染料を挙げることができ、該無機顔料としては、従来公知のものを用いることができる。具体的には以下の無機顔料が好ましく用いられる。

【0080】黒現像剤に用いることのできる黒色の顔料としては、例えば、ファーンズブラック、チャンネルブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック、ランブブラック等のカーボンブラック、更にマグネタイト、フェライト等の磁性粉も用いられる。これらの無機顔料は、所望に応じて単独または複数を選択併用することが可能である。また、顔料の添加量は重合体に対して2~20質量%であり、好ましくは3~15質量%が選択される。磁性トナーとして使用する際には、前述のマグネタイトを添加することができる。この場合には、所定の磁気特性を付与する観点から、トナー中に20~60質量%添加することが好ましい。

【0081】有彩色現像剤に用いることのできる有機顔料及び染料としては、従来公知のものを用いることができる。具体的には有機顔料及び染料として以下のものが好ましく用いられる。

【0082】マゼンタ又はレッド用の顔料としては、例えば、C. I. ピグメントレッド2、C. I. ピグメントレッド3、C. I. ピグメントレッド5、C. I. ピグメントレッド6、C. I. ピグメントレッド7、C. I. ピグメントレッド15、C. I. ピグメントレッド16、C. I. ピグメントレッド48:1、C. I. ピグメントレッド53:1、C. I. ピグメントレッド57:1、C. I. ピグメントレッド122、C. I. ピグメントレッド123、C. I. ピグメントレッド139、C. I. ピグメントレッド144、C. I. ピグメントレッド149、C. I. ピグメントレッド166、C. I. ピグメントレッド177、C. I. ピグメントレッド178、C. I. ピグメントレッド222等が挙げられる。

【0083】オレンジ又はイエロー用の顔料としては、例えば、C. I. ピグメントオレンジ31、C. I. ピグメントオレンジ43、C. I. ピグメントイエロー12、C. I. ピグメントイエロー13、C. I. ピグメントイエロー14、C. I. ピグメントイエロー15、C. I. ピグメントイエロー17、C. I. ピグメント

イエロー93、C. I. ピグメントイエロー94、C. I. ピグメントイエロー138、C. I. ピグメントイエロー180、C. I. ピグメントイエロー185、C. I. ピグメントイエロー155、C. I. ピグメントイエロー156等が挙げられる。

【0084】グリーン又はシアン用の顔料としては、例えば、C. I. ピグメントブルー15、C. I. ピグメントブルー15:2、C. I. ピグメントブルー15:3、C. I. ピグメントブルー16、C. I. ピグメントブルー60、C. I. ピグメントグリーン7等が挙げられる。

【0085】また、染料としては、例えば、C. I. ソルベントレッド1、同49、同52、同58、同63、同111、同122、C. I. ソルベントイエロー19、同44、同77、同79、同81、同82、同93、同98、同103、同104、同112、同162、C. I. ソルベントブルー25、同36、同60、同70、同93、同95等を用いることができ、又はこれらの混合物も用いることができる。

【0086】これらの有機顔料及び染料は、所望に応じて単独又は複数を選択併用することが可能である。また、顔料の添加量は重合体に対して2~20質量%であり、好ましくは3~15質量%が選択される。

【0087】なお、本発明に用いられる着色剤は、該着色剤の表面を表面改質剤により改質して使用することもできる。その表面改質剤としては、従来公知のものを使用することができ、具体的にはシランカップリング剤、チタンカップリング剤、アルミニウムカップリング剤等が好ましく用いることができる。

【0088】なお、本発明でいうトナーは、前述した重合法、その他従来の粉砕法によりトナーとして必要な粒径に作製された樹脂粒子又は該樹脂粒子に着色剤等を含有させた着色樹脂粒子又は該着色樹脂粒子に後述する外添剤を添加したものであってもよく用途により使い分けられるが、通常は該着色樹脂粒子に外添剤を添加して流動性が付与されたものをいう。

【0089】上記外添剤としては、シリカ、酸化チタン、炭化ケイソ又はこれらをチタンカップリング剤、シランカップリング剤等で疎水化处理されたものが好ましく用いられる。これらの外添剤の粒径は好ましくは、体積平均粒で0.05~10μm、より好ましくは0.1~5μmであり、着色樹脂粒子への添加量は好ましくは0.1~5質量%、より好ましくは0.5~4.0質量%である。

【0090】(現像剤)本発明で用いる現像剤は、一成分現像剤でも二成分現像剤であってもよい。一成分現像剤として用いる場合は、磁性トナーを主成分とする磁性一成分現像剤及び、非磁性トナーを主成分とする非磁性一成分現像剤が挙げられ、また、非磁性トナーと磁性キャリアとを混合して二成分現像剤として用いることがで

きる。この場合は、キャリアの磁性粒子として、鉄、フェライト、マグネタイト等の金属、それらの金属とアルミニウム、鉛等の金属との合金等の従来から公知の材料を用いることができる。特にフェライト粒子が好ましい。上記磁性粒子は、その体積平均粒径としては $15 \sim 100 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $25 \sim 80 \mu\text{m}$ のものがよい。キャリアの体積平均粒径の測定は、代表的には湿式分散機を備えたレーザ回折式粒度分布測定装置「ヘロス (HELOS)」(シンパティック (SYMPATEC) 社製) により測定することができる。

【0091】キャリアは、磁性粒子が更に樹脂によりコーティングされているもの、あるいは樹脂中に磁性粒子を分散させたいわゆる樹脂分散型キャリアが好ましい。コーティング用の樹脂組成としては、特に限定は無いが、例えば、オレフィン系樹脂、スチレン系樹脂、スチレン-アクリル系樹脂、シリコン系樹脂、エステル系樹脂或いはフッ素含有重合体系樹脂等が用いられる。また、樹脂分散型キャリアを構成するための樹脂としては、特に限定されず公知のものを使用することができ、例えば、スチレン-アクリル系樹脂、ポリエステル樹脂、フッ素系樹脂、フェノール樹脂等を使用することができる。

【0092】なお、本発明に用いられる前記トナーの形状係数は、 $1.2 \sim 1.5$ であることが好ましい。本発明でいうトナーの形状係数は、前述の研磨性微粒子における形状係数 (SF) と同義であり、顕微鏡倍率を $10,000$ 倍に変えた他は同一の方法により求めた。

【0093】次に、本発明で用いられる感光体について説明する。

〈感光体〉本発明において、感光体の基盤として用いられる導電性支持体は、シート状、円筒状のどちらを用いても良いが、画像形成装置をコンパクトに設計するためには円筒状導電性支持体の方が好ましい。導電性の材料としては、アルミニウム、ニッケルなどの金属ドラム、またはアルミニウム、酸化錫、酸化インジウムなどを蒸着したプラスチックドラム、または導電性物質を塗布した紙・プラスチックドラムを使用することができる。導電性支持体としては、常温で比抵抗 $10^3 \Omega \text{cm}$ 以下が好ましい。又、アルマイト基体や封孔処理したアルマイトを用いても良い。

【0094】本発明において、導電性支持体上に複数の樹脂層を有し、該樹脂層としては下引層、感光層、表面層、更には電荷発生層、電荷輸送層等の層を有している。

【0095】本発明の感光体に用いられる下引層 (UCL) は、導電性支持体と感光層との接着性改良、或いは該支持体からの電荷注入を防止するために、該支持体と前記感光層の間に設けられるが、該下引層の材料としては、ポリアミド樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂並びに、これらの樹脂の繰り返し単位のうちの2つ以上

を含む共重合体樹脂が挙げられる。これら下引き樹脂の中で繰り返し使用に伴う残留電位増加を小さくできる樹脂としてはポリアミド樹脂が好ましい。又、これら樹脂を用いた下引層の膜厚は $0.01 \sim 0.5 \mu\text{m}$ が好ましい。

【0096】又本発明に最も好ましく用いられる下引層は、シランカップリング剤、チタンカップリング剤等の有機金属化合物を熱硬化させた硬化性金属樹脂を用いた下引層が挙げられる。硬化性金属樹脂を用いた下引層の膜厚は、 $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ が好ましい。

【0097】本発明で用いられる感光体の感光層構成は、下引層上に電荷発生機能と電荷輸送機能を1つの層に持たせた単層構造の感光層構成でも良いが、より好ましくは感光層の機能を電荷発生層 (CGL) と電荷輸送層 (CTL層) に分離した構成をとるのがよい。機能を分離した構成を取ることで、繰り返し使用に伴う残留電位増加を小さく制御でき、その他の電子写真特性を目的に合わせて制御しやすい。負帯電用の感光体では下引き層の上にCGL、その上にCTL層の構成を取ることが好ましい。正帯電用の感光体では前記層構成の順が負帯電用感光体の場合の逆となる。本発明の最も好ましい感光層構成は前記機能分離構造を有する負帯電性感光体構成である。

【0098】以下に機能分離型負帯電性感光体の感光層構成について説明する。CGLは、電荷発生物質 (CGM) 及び必要によりバインダー樹脂、その他添加剤を含有しても良い。

【0099】CGMとしては、公知のCGMを用いることができる。例えば、フタロシアニン顔料、アゾ顔料、ペリレン顔料、アズレニウム顔料などを用いることができる。これらの中で繰り返し使用に伴う残留電位増加を最も小さくできるCGMは複数の分子間で安定な凝集構造をとりうる立体、電位構造を有するものであり、具体的には特定の結晶構造を有するフタロシアニン顔料、ペリレン顔料のCGMが挙げられる。

【0100】CGLにCGMの分散媒としてバインダーを用いる場合、バインダーとしては公知の樹脂を用いることができるが、最も好ましい樹脂としてはホルマール樹脂、ブチラール樹脂、シリコン樹脂、シリコン変性ブチラール樹脂、フェノキシ樹脂等が挙げられる。

【0101】CTLは、電荷輸送物質 (CTM) 及びCTMを分散し製膜するバインダー樹脂を含有する。その他の物質としては必要により酸化防止剤等の添加剤を含有しても良い。

【0102】CTMとしては公知のCTMを用いることができる。例えばトリフェニルアミン誘導体、ヒドラゾン化合物、スチリル化合物、ベンジジン化合物、ブタジエン化合物などを用いることができる。これら電荷輸送物質は通常、適当なバインダー樹脂中に溶解して層形成が行われる。

10

20

30

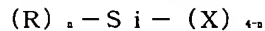
40

50

【0103】CTLに用いられる樹脂としては、例えば、ポリスチレン、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、塩化ビニル樹脂、酢酸ビニル樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル樹脂、アルキッド樹脂、ポリカーボネート樹脂、シリコン樹脂、メラミン樹脂並びに、これらの樹脂の繰り返し単位のうちの2つ以上を含む共重合体樹脂。又これらの絶縁性樹脂の他、ポリ-N-ビニルカルバゾール等の高分子有機半導体が挙げられる。これらCTLのバインダーとして最も好ましいものは、ポリカーボネート樹脂である。ポリカーボネート樹脂はCTMの分散性、電子写真特性を良好にすることにおいて、最も好ましい。バインダー樹脂と電荷輸送物質との割合は、バインダー樹脂100質量部に対し10～200質量部が好ましい。又、電荷輸送層の膜厚は10～40μmが好ましい。

【0104】本発明に用いられる感光体では、表面層として電荷輸送性を有する構造単位を含む架橋性のシロキサン樹脂層を設けるのが好ましい。このシロキサン樹脂を含有する樹脂層は、代表的には下記一般式(1)で表される有機ケイ素化合物を原料とした塗布組成物を塗布乾燥することにより形成される。これらの原料は親水性溶媒中での加水分解と、その後生じる縮合反応とにより有機ケイ素化合物の縮合物(オリゴマー)を形成する。これら塗布組成物を塗布、乾燥することにより、3次元網目構造を形成したシロキサン樹脂を含有する樹脂層を形成することができる。

【0105】一般式(1)



式中、Siはケイ素原子、Rは該ケイ素原子に炭素が直接結合した形の有機基を表し、Xは水酸基または加水分解性基を表し、nは0～3の整数を表し、R又はXが複数個の場合は同じでも異なってもよい。

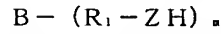
【0106】又一般式(1)で表される有機ケイ素化合物は、単独でも良いし、2種以上組み合わせて使用しても良い。但し、使用される一般式(1)で表される有機ケイ素化合物の少なくとも一種としてnが0または1の有機ケイ素化合物を使用することが好ましい。

【0107】前記表面層は、上記有機ケイ素化合物又はその加水分解縮合物を含有する組成物にコロイダルシリカを含有させて形成されることが好ましい。コロイダルシリカとは分散媒中にコロイド状に分散した二酸化ケイ素粒子であるが、コロイダルシリカの添加は塗布液組成物調整のどの段階で加えても良い。コロイダルシリカは水性又はアルコール性のゾルの形で添加しても良いし、気相でつくられたエアロゾルを本発明の塗布液に直接分散しても良い。

【0108】前記表面層は更に、下記一般式(2)で示された化合物が前記有機ケイ素化合物又は該縮合物等との縮合反応により、電荷輸送性を有する構造単位を含む

シロキサン樹脂を含む樹脂層に改質してもよい。

【0109】一般式(2)



式中、Bは電荷輸送性能を有する構造単位を含む1価または多価の基を表し、R₁は単結合または2価のアルキレン基を表し、Zは酸素原子、硫黄原子又はNHを表し、mは1～4の整数を表す。

【0110】又、前記一般式(2)で示された化合物は、コロイダルシリカの表面の水酸基との縮合反応により、前記シロキサン樹脂層に取り込まれても良い。

【0111】本発明には、コロイダルシリカ以外の他の金属水酸化物(例えばアルミ、チタン、ジルコニウムの各アルコキシドの加水分解物)を加えて複合化したシロキサン系セラミック樹脂層としても良い。

【0112】前記のシロキサン樹脂層を形成するには、縮合反応を促進するために縮合触媒を用いることが好ましい。ここで用いられる縮合触媒とは縮合反応に接触的に作用する触媒、及び縮合反応の反応平衡を生成系に移動させる働きをするものの少なくとも何れか一方の作用をもつものであれば良い。

【0113】具体的な縮合触媒としては酸、金属酸化物、金属塩、アルキルアミノシラン化合物など従来シリコンハードコート材料に用いられてきた公知の触媒を用いることができる。例えば、有機カルボン酸、亜硝酸、亜硫酸、アルミン酸、炭酸及びチオシアン酸の各アルカリ金属塩、有機アミン塩(水酸化テトラメチルアンモニウム、テトラメチルアンモニウムアセテート)、スズ有機酸塩(スタナスオクトエート、ジブチルチンジアセテート、ジブチルチンジラウレート、ジブチルチンメルカプチド、ジブチルチンチオカルボキシレート、ジブチルチンマリエート等)等が挙げられる。

【0114】上記では、本発明の好ましい感光体の層構成を例示したが、本発明では上記以外の感光体層構成でも良い。

【0115】例えば、感光体の表面層を、純水に対する接触角が90°以上となるように加工する方法がある。感光体の表面層を水に対する接触角が90°以上とすることにより感光体表面への紙粉やトナー粉等のフィルミングをより少なくすることができる。

【0116】前記シロキサン樹脂層を設けた感光体の表面を水に対する接触角が90°以上となるようにするためには、好ましくはシロキサン樹脂にF原子含有基を導入する方法、ジメチルシロキサン骨格を導入する方法、芳香族基を導入する方法或いは撥水性を有するPTFE等の樹脂粒子や有機ポリマーを添加する方法等が挙げられる。

【0117】次に本発明の樹脂層に、前記コロイダルシリカと併用したり、或いはコロイダルシリカの代わりに用いることができる有機粒子及び無機粒子としては、以下のものを挙げることができる。

【0118】上記有機粒子としては、例えば、シリコン樹脂、ポリテトラフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリ三フッ化塩化エチレン、ポリフッ化ビニル、ポリ四フッ化エチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、ポリ四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合体、ポリエチレン-三フッ化エチレン共重合体、ポリ四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ステアリン酸金属塩、ポリメチルメタクリレートまたはメラミン等を挙げることができる。

【0119】上記無機粒子としては金属酸化物として、例えば酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化チタン、酸化ジルコニウム、酸化スズ、酸化アルミニウム、酸化ケイ素（シリカ）、酸化インジウム、酸化ベリリウム、酸化鉛、酸化ビスマス等を挙げることができ、窒化物として、例えば窒化ホウ素、窒化アルミニウム、窒化ケイ素を挙げることができ、又炭化物としては、例えば炭化ケイ素、炭化ホウ素等を挙げることができる。又上記無機粒子は、好ましくはチタンカップリング剤、シランカップリング剤、アルミニウムカップリング剤、高分子脂肪酸等の疎水化処理剤により疎水化処理を行ってもよい。

【0120】又前記シロキサン樹脂の表面層には酸化防止剤を添加することにより、残留電位上昇や画像ボケを効果的に防止することができる。

【0121】本発明のシロキサン樹脂層は加熱乾燥することが好ましい。この加熱のよりシロキサン樹脂層の架橋・硬化反応が促進される。該架橋硬化条件としては使用する溶剤種、触媒有無によって異なるが、およそ60〜160℃の範囲で10分〜5時間の加熱が好ましく、より好ましくは90〜120℃の範囲で30分〜2時間の加熱が好ましい。

【0122】前記CGMやCTMの分散、溶解に使用される溶媒としては、トルエン、キシレン等の炭化水素類；メチレンクロライド、1，2-ジクロロエタン等のハロゲン化炭化水素；メチルエチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類；酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル類；メタノール、エタノール、メチルセルソルブ、エチルセルソルブ等のアルコール類及びこの誘導体；テトラヒドロフラン、1，4-ジオキサン、1，3-ジオキソラン等のエーテル類；ピリジンやジエチルアミン等のアミン類；N，N-ジメチルホルムアミド等のアミド類；その他脂肪酸及びフェノール類；二硫化炭素や磷酸トリエチル等の硫黄、燐化合物等の1種または2種以上を用いることができる。

【0123】前記表面層を有する感光体を製造するための塗布加工方法としては、塗布液をディップ塗布、スプレー塗布、円形量規制型塗布等を用いることができる。特に感光層の表面層側の塗布加工は下層の膜を極力溶解

させないため、又均一塗布加工を達成するためにスプレー塗布、円形量規制型塗布（円形スライドホッパーがその代表例である）を用いるのが好ましい。尚前記スプレー塗布については特開平3-90250号、同3-269238号等の各公報にその記載があり、前記円形量規制型塗布については特開昭58-189061号公報に記載されている。

【0124】

【発明の実施の形態】〈カラー画像形成装置及びカラー画像形成方法〉以下に、本発明で好ましく用いることのできるタンデム方式のカラー画像形成装置及び該装置を用いたカラー画像形成方法について説明する。

【0125】図1は、本発明のカラー画像形成装置の一例を示す断面構成図である。カラー画像形成装置の本体には第1、第2、第3の有彩色の画像を形成する画像形成部Pa、Pb、Pc及び第4の黒画像を形成する画像形成部Pdが並列設置されており、各画像形成部を構成する機構は、同様の装置、部材より構成され、各々の画像形成部において、異なった色の可視像（トナー像）を形成する構成となっている。例えば、Paはイエロー（Y）色のトナーを含む現像剤が収容され、Y色のトナー画像を形成する現像装置を有する画像形成部であって、Pbはマゼンタ（M）色のトナーを含む現像剤が収容され、M色のトナー画像を形成する現像装置を有する画像形成部であり、Pcはシアン（C）トナーを含む現像剤が収容され、C色のトナー画像を形成する現像装置を有する画像形成部である。そして、Pdは黒（K）トナーを含む現像剤が収容され、K色のトナー画像を形成する現像装置を有する画像形成部である。上述のように、例えば、Pa、Pb、Pcにおいて、各々、Y、M、Cの有彩色のトナー画像が形成され、Pdにおいて、K色のトナー画像が形成されるものである。

【0126】画像形成部Pa、Pb、Pc及びPdは、それぞれ専用の電子写真感光体ドラム（以後、感光体ドラムともいう）1a、1b、1c及び1dを具備する。各画像形成部Pa、Pb、Pc及びPdにて形成された感光体ドラム1a、1b、1c及び1d上の画像は、各画像形成部に隣接して移動する搬送部材8上に担持して搬送される転写材6上に転写される。更に、転写材6上の画像は、定着部7にて加熱及び加圧して定着され、転写材6はトレイ61へと排出される。

【0127】次に、各画像形成部における潜像形成部について説明する。感光体ドラム1a、1b、1c、1dの外周には、各々除電露光ランプ21a、21b、21c、21d、帯電器2a、2b、2c、2d、像露光手段としてのレーザビーム露光装置17、電位センサー22a、22b、22c、22dが設けられている。除電露光ランプ21a、21b、21c、21dにより除電された感光体ドラム1a、1b、1c、1dは、帯電器2a、2b、2c、2dにより一様に帯電され、次の

10

20

30

40

50

で、レーザービーム露光装置 17 により露光されることにより、感光体ドラム 1 a、1 b、1 c、1 d の上には、画像信号に応じた色分解された静電潜像が形成される。本発明のカラー画像形成装置は、像露光手段としては、上述のレーザービーム露光装置 17 の他に、LED アレー露光装置などのように、基本画像単位（画素）においてオフ以外の光量レベルが複数の光を照射可能な、周知の多値露光手段を好適に採用し得る。

【0128】感光体ドラム上の静電潜像は、現像手段にて現像され可視像とされる。つまり、現像手段は、それぞれ Y、M、C、K の各現像剤、例えばトナーとキャリアを有した二成分現像剤が所定量充填された現像器 3 a、3 b、3 c、3 d を備えており、上記感光体ドラム 1 a、1 b、1 c、1 d に形成された静電潜像を現像し、可視画像（トナー像）が形成される。次に、転写部について説明する。転写材カセット 60 中に保持された転写材 6 は、レジストローラ 13 を経て搬送部材 8 へと送給される。

【0129】ここで、搬送部材 8 は、ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルムシート（PET シート）、ポリフッ化ビニリデン樹脂フィルムシート、又は、ポリウレタン樹脂フィルムシートなどの誘電体樹脂製のフィルムであり、その両端部を互いに重ね合わせて接合し、エンドレス形状にしたものか、又は、継ぎ目を有しない（シームレス）ベルトが用いられる。継ぎ目を有するベルトの場合には、継ぎ目位置を検知する手段（図示せず）を設け、継ぎ目上で転写が行なわれないように構成するのが好ましい。

【0130】この搬送部材 8 が回転し始めると、転写材 6 がレジストローラ 13 から搬送部材 8 上へと搬送される。このとき画像書き出し信号が ON となり、適正なタイミングにより第 1 の感光体ドラム 1 a 上に画像形成が行なわれる。

【0131】第 1 の感光体ドラム 1 a の下方には、転写器 4 a 及び転写押圧部材 4 1 a が設けていて、転写押圧部材 4 1 a にて感光体ドラムの方へと均一な押力を付与し、且つ、転写器 4 a が電界を付与することにより感光体ドラム 1 a 上のトナー像を転写材 6 上へと転写させる。このとき、転写材 6 は、搬送部材 8 上に静電吸着力で保持され、第 2 の画像形成部 P b へと転写材 6 は搬送され、次の転写が行なわれる。以下、上記と同様な方法により第 3、第 4 の画像形成部 P c、P d によって形成されたトナー像が転写された転写材 6 は、分離帯電器 14 によって除電され、静電吸着力の減衰によって搬送部材 8 から離脱し、定着部 7 へと搬送される。定着部 7 は、定着ローラ 7 1、加圧ローラ 7 2、ローラ 7 1、7 2 をそれぞれクリーニングする耐熱性クリーニング部材 7 3、7 4、各ローラ 7 1、7 2 を加熱するヒータ 7 5、7 6、ジメチルシリコンなどの離型剤オイルを定着ローラ 7 1 に塗布するオイル塗布ローラ 7 7、そのオ

イルを供給するためのオイル溜め 7 8、定着温度制御用のサーミスタ 7 9 から構成されている。

【0132】転写後、感光体ドラム 1 a、1 b、1 c、1 d 上に残留したトナー等は、感光体クリーニング装置 5 a、5 b、5 c、5 d により除去され、引き続き行われる次の潜像形成に備えられる。又、搬送部材 8 上に残留したトナー等は、ベルト除電器 12 によって除電され静電吸着力を取り除かれた後、本例ではクリーニング部材としてクリーニングブレードにより除去される。なお、クリーニング部材としては回転するクリーニングブラシとか、クリーニングブレード等が用いられる。

【0133】（クリーニング装置のクリーニング部材及び研磨性部材）次に、本発明のカラー画像形成装置内のクリーニング装置に採用し得るクリーニング部材及び本発明に用い得る好ましい 4 種類の研磨性部材について説明する。図 2（図 2（a）、（b））は本発明に好ましく用いられる 2 種類の研磨性部材を含むクリーニング装置の構成断面図、図 3（図 3（a）、（b））は本発明に好ましく用いられる他の 2 種類の研磨性部材を含むクリーニング装置の構成断面図である。上記図 2（図 2（a）、（b））、図 3（図 3（a）、（b））で表される本発明に好ましく用いられる 4 種類の研磨性部材を用いたクリーニング装置の構成の説明は、図 1 のカラー画像形成装置の画像形成部 P a（イエロー（Y））のクリーニング装置 5 a を代表例として選び説明するが、便宜上クリーニング装置 5 として説明する。なお、同じ内容のものには同一符号が付される。

【0134】上記図 2（a）のクリーニング装置 5 において、5 1 は共通に用いられるブレードクリーニング部材であり、5 1 1 は弾性体からなるクリーニングブレードであり、該 5 1 1 はクリーニングブレード支持部材 5 1 4 に支持され、該クリーニングブレード支持部材 5 1 4 はまたクリーニングブレード固定部材 5 1 2 に支持されている。なお、該クリーニングブレード固定部材 5 1 2 は支持軸 5 1 3 に回転可能に支持されている。

【0135】5 2 は本発明に係わる研磨性部材としてのブラシ状研磨性部材であり、5 2 1 はクリーニング装置枠 5 8 の側壁に枢支された回転軸 5 2 2 に矢印方向に回転可能に支持された円筒状ブラシであり、該ブラシには本発明に係わる研磨性微粒子が付着又は含有されて研磨性が付与されていて、回転の過程で感光体表面の紙粉、ゴミ、トナー粉等のフィルミングを研磨除去することができる。5 6 はトナー受けであり、5 7 は該トナー受けに蓄積したトナーを装置外に搬送するスクリュコンベヤーであり、5 9 は仕切り板である。なお、1 は矢字印方向に回転する感光体ドラムである。

【0136】次に、上記図 2（b）のクリーニング装置 5 は、回転するブラシ状研磨性部材 5 2 に代えてブレード状研磨性部材 5 3 を用い、かつブレードクリーニング部材 5 1 を除いた他は図 2（a）のクリーニング装置 5

の場合と同様の構成であり、該ブレード状研磨性部材 53 において、531 は本発明に係わる研磨性微粒子が付着又は含有されて研磨性が付与された弾性体からなる研磨ブレード、534 は該研磨ブレード 531 を支持する研磨ブレード支持部材であり、532 は該研磨ブレード支持部材 534 を保持する研磨ブレード固定部材であり、該研磨ブレード固定部材 532 はクリーニング装置枠 58 の側壁に支持される支持軸 533 に支持されている。

【0137】次に、上記図 3 (a) のクリーニング装置 5 は、回転するブラシ状研磨性部材 52 に代えてシート状研磨性部材 54 を用いた他は図 2 (a) のクリーニング装置 5 の場合と同様の構成であり、シート状研磨性部材 54 において、ローラー 541、542、543 は本発明に係わる研磨性微粒子が付着又は含有されて研磨性が付与された研磨シート 547 を矢印方向に搬送するローラーである。ここで、ローラー 541 は元巻ローラー、ローラー 542 はガイドローラー兼シート 547 を感光体へ押圧するための押圧ローラー、ローラー 543 は巻き取りローラーであり、544、545、546 は上記各ローラーの回転軸であり、これらの各回転軸はクリーニング装置枠 58 の側壁に枢支されている。

【0138】次に、上記図 3 (b) のクリーニング装置 5 は、回転するブラシ状研磨性部材 52 に代えてローラー状研磨性部材 55 を用いた他は図 2 (a) のクリーニング装置 5 の場合と同様の構成であり、ローラー状研磨性部材 55 において、ローラー 551 は本発明に係わる研磨性微粒子が付着又は含有されて研磨性が付与された弾性ローラー、552 はローラー 551 の回転軸であり、該回転軸はクリーニング装置の 5a の側壁に枢支されている。

【0139】なお、上記 4 種類の研磨性部材の構成については、後述の実施例において更に具体的に説明する。

【0140】ここで、上記図 2 (a)、図 3 (a)、(b) の各クリーニング装置 5 においてはブレードクリーニング部材 51 が研磨性部材と併用して用いられたが、図 2 (b) のようにブレードクリーニング部材 51 を省略して研磨性部材のみでクリーニング兼研磨を行うようにしてもよい。しかしながら、本発明の目的を達成する上で、図 2 (a)、図 3 (a)、(b) のようにブレードクリーニング部材 51 と研磨性部材とを併用するのが好ましい。ここで、上記図 2、3 の場合のクリーニング装置 5 において、共通に用いられたブレードクリーニング部材 51 に、クリーニングブレード支持部材 514、クリーニングブレード固定部材 512 を介して結合されたクリーニングブレード 511 の好ましい構成について説明する。クリーニングブレード 511 の感光体に対する当接条件としては、当接角（ブレード先端が感光体に当接した点に引いた接線と該ブレードとのなす角）が $10 \sim 80^\circ$ で、圧接力が $5 \sim 50 \text{ g/cm}$ が好まし

く、硬度が $65 \sim 75^\circ$ 、反発弾性が $15 \sim 60\%$ のウレタンゴム又はシリコンゴム等の弾性体が好ましく、これらの範囲からはずれるとトナーのすり抜けや、ブレードメクレが発生し易くなる。

【0141】なお、上記発明の実施の形態では、搬送部材 8 により搬送される転写材 6 上に複数の感光体から各色トナー像が逐次重ね合わせて転写され、定着されてカラー画像が形成されたが、複数の感光体から各色トナー像を中間転写材上に重ね合わせて転写してカラートナー像を形成し、さらに該カラートナー像を転写材上に一括して再転写し、定着してカラー画像を形成してもよい。

【0142】また、上記発明の実施の形態では横長の無端ベルト状の搬送部材 8 が用いられ、複数の画像形成部が該搬送部材 8 の上側に横一列に配置した構成であったが、本発明のカラー画像形成装置は例えば、回転する転写ドラムの外周に複数の画像形成部を配置した構成としてもよい。

【0143】また上記発明の実施の形態では搬送部材上に、感光体ドラムの周囲に帯電、露光、現像、クリーニングの各装置を有する複数の画像形成部が設けられたが、該複数の画像形成部をそれぞれユニット化して、装置本体に対してスライドレール等を介して挿脱可能な構成とすることもできる。

【0144】（色分け機構）次に、本発明のカラー画像形成装置、カラー画像形成方法においては、クリーニング装置内に設けられる研磨性部材が少なくとも 2 つの異なる画像形成部間で色分けされていることを好ましい条件としている。ここで、前記のクリーニング装置内に設けられる研磨性部材が少なくとも 2 つの異なる画像形成部間で色分けされているとは、本発明のカラー画像形成装置を構成する複数の画像形成部内の各クリーニング装置内に対応する正しい研磨性部材が装着され、他のクリーニング装置内に誤って装着されることを防ぐための機構であって、研磨性部材及びその対応する研磨性部材の設置箇所に同じ色のマークを付与して、他のクリーニング装置との識別を可能にすることにより、誤装着の防止をねらった機構のことをいう。

【0145】図 4 は色マーク機構を説明する斜視図であって、M1、M2 は色マークの一例を示すものであり、M1 はクリーニング装置の側壁 P に回転可能に枢支された研磨性部材（例えば研磨性部材 52、54、55）等の回転軸 522、545、552 に設けられた色マークであり、M2 は上記クリーニング装置枠 58 の側壁 P に設けられた該 M1 と同色の色マークである。また、図 5 は本発明の色マーク機構とフルブルー機構との併用を説明する斜視図であり、図 5 (a) の色マーク M1 及び M2 において M1 はクリーニング装置枠 58 の側壁 P に回転可能に支持された研磨性部材（例えばブレード状研磨性部材 53）等の支持軸 533 に設けられた色マークであり、M2 はクリーニング装置枠 58 の側壁 P に設

けられた該M1と同色の色マークである。これらの色マークは図1の画像形成部Pa、Pb、Pc、Pd毎に例えばY色、M色、C色、K色の各色に色分けされていて、研磨性部材の装着の誤りを防止することができる。

【0146】（フルブルー機構）次に、本発明のカラー画像形成装置、カラー画像形成方法においては、クリーニング装置内に設けられる研磨性部材が少なくとも2つの画像形成部間でフルブルー機構を有することを好ましい条件としている。上記クリーニング装置内に設けられる研磨性部材が少なくとも2つの画像形成部間でフルブルー機構を有するとは、本発明の画像形成装置を構成する複数の画像形成部内の各クリーニング装置内に対応する研磨性部材が正しく装着され、他のクリーニング装置内に誤って装着されることを防ぐための機構であって、その研磨性部材が、対応する研磨性部材の設置箇所のみ設置可能になっており、それ以外の箇所へは設置できないようにした機構を有することをいう。

【0147】本発明の好ましいフルブルー機構としては、クリーニング装置内に設けられる研磨性部材の誤装着を防止するための機構であって、装置本体に部品を装着、あるいは装置本体に装着された部品に、さらに他の部品を装着するか、又はその補助部品を装着する際に、適正な部品又は補助部品であれば装着できるが、不適正な部品又は補助部品である場合は装着できないように、その装着を阻止する手段を有する機構である。本発明ではクリーニング装置内への研磨性部材の誤装着を防止するために、図5に示されるような、例えば色マーク機構とフルブルー機構とを併用して用られるのがより好ましい。

【0148】以下、図5の色マーク機構及びフルブルー機構を研磨性部材53を例として説明する。図中、533はブレード状研磨性部材53における研磨ブレード固定部材532を回動可能に支持する支持軸である。該研磨ブレード固定部材532の先端には罅口538が設けられていて該罅口538内に、研磨ブレード531を有する研磨ブレード支持部材534をスライド、セットさせて感光体ドラム1のクリーニング用に供される。ここで本発明の色合わせ機構は、ブレード状研磨性部材53とクリーニング装置の側壁Pとの間に設定され、図5(a)に示すように、ブレード状研磨性部材53の支持軸533の色マークM1が、上記側壁P側の色マークM2と同じ色である場合に適性配置とされる。

【0149】次いで本発明のフルブルー機構は、上記研磨ブレード固定部材532と、研磨ブレード531を有する研磨ブレード支持部材534との間に設定される。図5(b)は図5(a)の研磨ブレード固定部材532の罅口538に研磨ブレード531を有する研磨ブレード支持部材534をスライド嵌装する場合を説明する斜視図であり、研磨ブレード固定部材532の罅口538内にはガイド用凹部537が設けられており、研磨

ブレード支持部材534には突起539が設けられていて、該突起539を研磨ブレード固定部材532の罅口538内のガイド用凹部537にスライド嵌合させることにより、初めて研磨ブレード支持部材534を研磨ブレード固定部材に嵌装することができ、感光体へのブレード研磨が可能となる。即ち、図5(b)において、研磨ブレード固定部材532の罅口538内のガイド用凹部537の端部からの距離L₁が、研磨ブレード支持部材534の突起539の端部からの距離L₂に等しいとき、適正な組み合わせとして、互いに嵌合して研磨ブレード固定部材532に研磨ブレード支持部材534を嵌装することが可能となる。

【0150】上記色合わせ、又はフルブルー機構は画像形成部の種類(Pa、Pb、Pc、Pd)だけ異なった組み合わせが用意されており、組み合わせが適合した場合だけプレート状研磨性部材53又は研磨ブレード支持部材534の装着が可能となる。

【0151】なお、上記図5(a)において、ブレード状研磨性部材53は上記色マークM1とM2との色合わせにより適正な画像形成部にセットされるが、該ブレード状研磨性部材53において、研磨ブレード支持部材534のみを交換使用する際、適正な研磨ブレード固定部材532に適正な研磨ブレード支持部材534を選択するため、上記フルブルー機構が適用される。

【0152】本発明のカラー画像形成装置及びカラー画像形成方法において、上記色合わせ及びフルブルー機構を採用することにより、装置の組み立て、ジャム発生時の部品交換及び装置の保守管理が確実かつ容易となり常時高品質の画像形成が可能となった。

【0153】なお、535、536は研磨ブレード支持部材534に研磨ブレード531を固定するためのビス、100はブレード状研磨性部材53の研磨ブレード531を感光体ドラム1に圧接するためのパネである。

【0154】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を説明するが、本発明はこれにより限定されるものではない。なお、文中「部」とは「質量部」を表す。

【0155】〔着色樹脂粒子1～4の製造例（乳化重合された会合トナー）〕

〈着色樹脂粒子1の製造〉内容積20Lの樹脂容器に、アデカホープLS-90（旭電化社製・n-ドデシル硫酸ナトリウム）を0.90kgと純水10.0Lを入れ攪拌溶解した。この液に、攪拌下、カーボンブラック（リーガル330R、キャボット社製）1.20kgを徐々に加え、添加後1時間よく攪拌した。ついで、サンドグラインダー（媒体型分散機）を用いて、20時間連続分散した。

【0156】分散後、大塚電子社製・電気泳動光散乱光度計ELS-800を用いて、上記分散液の粒径を測定した結果、質量平均粒径で122nmであった。また、

静置乾燥による質量法で測定した上記分散液の固形分濃度は16.6質量%であった。この分散液を着色剤分散液1とした。

【0157】(会合体粒子の重合工程) 10Lステンレスポットに、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム(関東化学社製)0.55kgを入れ、イオン交換水4.0Lを加え、室温下攪拌溶解する。これを、アニオン界面活性剤溶液Aとした。

【0158】10Lステンレスポットに、ニューコール565C(日本乳化剤社製)0.14kgを入れ、イオン交換水4.0Lを加え、室温下攪拌溶解した。これを、ノニオン界面活性剤溶液Bとした。

【0159】20L容量のホーローポットに、過硫酸カリウム(関東化学社製)223.8gを入れ、イオン交換水12.0Lを加え、室温下攪拌溶解した。これを、開始剤溶液Cとした。

【0160】温度センサー、冷却管、窒素導入装置を付けた100LのGL(グラスライニング)反応釜に、WAXエマルジョン(数平均分子量3000のポリプロピレンエマルジョン:数平均一次粒子径=120nm/固形分濃度=29.9%)3.41kgとアニオン界面活性剤溶液Aとノニオン界面活性剤溶液Bとを入れ、攪拌を開始した。次いで、イオン交換水44.0Lを加えた。

【0161】加熱を開始し、液温度が75℃になったところで、開始剤溶液Cを添加する。その後、液温度を75℃±1℃に制御しながら、スチレン12.1kgとアクリル酸n-ブチル2.88kgとメタクリル酸1.04kgとt-ドデシルメルカプタン548gとを投入した。

【0162】さらに、液温度を80℃±1℃に上げて、6時間加熱攪拌を行った。液温度を40℃以下に冷却し攪拌を停止する。ポールフィルターで濾過し、これをラテックス1-Aとした。

【0163】なお、ラテックス1-A中の樹脂粒子のガラス転移温度は57℃、軟化点は121℃、分子量分布は、重量平均分子量=1.27万、重量平均粒径は120nmであった。

【0164】次いで、新たに10L容量のステンレスポットに、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム(関東化学社製)0.55kgを入れ、イオン交換純水4.0Lを加え、室温下攪拌溶解した。これを、アニオン界面活性剤溶液Dとした。

【0165】10L容量のステンレスポットに、ニューコール565C(日本乳化剤社製)0.14kgを入れ、イオン交換純水4.0Lを加え、室温下攪拌溶解する。これを、ノニオン界面活性剤溶液Eとした。

【0166】20L容量のホーローポットに、過硫酸カリウム(関東化学社製)200.7gを入れ、イオン交換水12.0Lを加え、室温下攪拌溶解した。これを、

開始剤溶液Fとした。

【0167】温度センサー、冷却管、窒素導入装置、楕形パッフルを付けた100LのGL反応釜(攪拌翼はファウドラ-翼)に、WAXエマルジョン(数平均分子量3000のポリプロピレンエマルジョン:数平均一次粒子径=120nm/固形分濃度 29.9%)3.41kgとアニオン界面活性剤溶液Dとノニオン界面活性剤溶液Eとを入れ、攪拌を行った。次いで、イオン交換水44.0Lを投入した後、加熱を開始し、液温度が70℃になったところで、開始剤溶液Fを添加した。この時、スチレン11.0kgとアクリル酸n-ブチル4.00kgとメタクリル酸1.04kgとt-ドデシルメルカプタン9.02gとをあらかじめ混合した溶液を投入した。その後、液温度を72℃±2℃に制御して、6時間加熱攪拌を行った。さらに、液温度を80℃±2℃に上げて、12時間加熱攪拌を行った。液温度を40℃以下に冷却し攪拌を停止し、ポールフィルターで濾過し、この濾液をラテックス1-Bとした。

【0168】なお、ラテックス1-B中の樹脂粒子のガラス転移温度は58℃、軟化点は132℃、分子量分布は、重量平均分子量=24.5万、重量平均粒径は110nmであった。

【0169】(会合体粒子の会合) 35L容量のステンレスポットに塩析剤としての塩化ナトリウム(和光純薬社製)5.36kgとイオン交換水20.0Lを入れ、攪拌溶解した。これを、塩化ナトリウム溶液Gとした。

【0170】2L容量のガラスビーカーにFC-170C(住友スリーエム社製、ノニオン界面活性剤)1.00gを入れ、イオン交換水1.00Lを加えて攪拌溶解した。これを、ノニオン界面活性剤溶液Hとした。

【0171】温度センサー、冷却管、窒素導入装置、楕形パッフルを付けた100LのSUS反応釜(攪拌翼はアンカー翼)に、上記で作製したラテックス1-A=20.0kgとラテックス1-B=5.2kgと着色剤分散液1=0.4kgとイオン交換水20.0kgとを入れ攪拌した。ついで、40℃に加温し、塩化ナトリウム溶液G、イソプロパノール(関東化学社製)6.00kg、ノニオン界面活性剤溶液Hをこの順に添加した。10分間放置した後に、昇温を開始し、液温度を85℃まで60分かけて昇温した。液温度を85℃±2℃にて、6時間加熱攪拌し、塩析/融着させた。その後、40℃以下に冷却し攪拌を停止した。目開き45μmの篩いで濾過し、この濾液を会合液1とした。

【0172】ついで、スッチェを用いて、会合液1よりウェットケーキ状の樹脂粒子を濾取した。その後、イオン交換水により洗浄した。

【0173】上記で洗浄を完了したウェットケーキ状の着色樹脂粒子を、スッチェより取り出し、全紙バット5枚に、細かく砕きながら広げた。クラフト紙で覆いをかけた後、40℃の送風乾燥機で100時間乾燥して着色

樹脂粒子 1 を作製した。

【0174】〈着色樹脂粒子 2 の製造〉着色樹脂粒子 1 において、カーボンブラックに代えて、C. I. ピグメントイエロー 185 を用いた他は同様にして着色樹脂粒子 2 を作製した。

【0175】〈着色樹脂粒子 3 の製造〉着色樹脂粒子 1 において、カーボンブラックに代えて、C. I. ピグメントレッド 122 を用いた他は同様にして着色樹脂粒子 3 を作製した。

【0176】〈着色樹脂粒子 4 の製造〉着色樹脂粒子 1 10 において、カーボンブラックに代えて、C. I. ピグメントブルー 15 : 3 を用いた他は同様にして着色樹脂粒子 4 を作製した。

【0177】〔着色樹脂粒子 5 ～着色樹脂粒子 8 の製造例（懸濁重合トナー）〕

〈着色樹脂粒子 5 の製造〉スチレンを 165 g、*n*-ブチルアクリレートを 35 g、カーボンブラックを 20 g、スチレン-メタクリル酸共重合体を 8 g、パラフィンワックス (mp = 70℃) 20 g とを混合し、60℃ に加温し、TK ホモキサー（特殊機化工業社製）にて 20 12000 rpm で均一に溶解、分散し、これに重合開始剤として 2, 2'-アゾビス（2, 4-バネロニトリル）10 g を加えて溶解し、重合性単量体組成物を調製した。ついで、イオン交換水 710 ml に 0.1 モル/L の磷酸ナトリウム水溶液 450 g を加え、TK ホモキサーにて 10000 rpm で攪拌しながら 1.0 モル/L の塩化カルシウム 68 ml を徐々に加え、磷酸三カルシウムを分散させた懸濁液を調製した。この懸濁液に上記重合性単量体組成物を添加し、TK ホモキサーにて 10000 rpm で 20 分間攪拌し、重合性単量体組成物を造粒した。その後、80℃ にて 10 時間反応させた。塩酸により磷酸三カルシウムを溶解除去し、ついで濾過、洗浄、乾燥を行って着色樹脂粒子 5 を作製した。

【0178】〈着色樹脂粒子 6 の製造〉着色樹脂粒子 5 において、カーボンブラックに代えて、C. I. ピグメントイエロー 185 を用いた他は同様にして、着色樹脂粒子 6 を作製した。

【0179】〈着色粒子 7 の製造〉着色樹脂粒子 5 において、カーボンブラックに代いて C. I. ピグメントレ

ッド 122 を使用した他は同様にして、着色樹脂粒子 7 を作製した。

【0180】〈着色粒子 8 の製造〉着色樹脂粒子 5 において、カーボンブラックに代えて C. I. ピグメントブルー 15 : 3 を用いた他は同様にして着色樹脂粒子 8 を作製した。

【0181】〔着色樹脂粒子 9 ～着色樹脂粒子 12 の製造例（粉碎造粒トナー）〕

〈着色樹脂粒子 9 の製造〉スチレンアクリル樹脂 100 部、4 級アンモニウム塩系電荷制御剤（ポロトロン P-51、オリエント化学社製）1 部、カーボンブラック 10 部、低分子量ポリプロピレン（数平均分子量 = 3000）4 部とを溶融、混練、粉碎して着色樹脂粒子 9 を作製した。

【0182】〈着色樹脂粒子 10 の製造〉着色樹脂粒子 9 において、カーボンブラックに代えて、C. I. ピグメントイエロー 185 を用いた他は、同様にして着色樹脂粒子 10 を作製した。

【0183】〈着色樹脂粒子 11 の製造〉着色樹脂粒子 9 において、カーボンブラックの代わりに C. I. ピグメントレッド 122 を使用した他は同様にして着色樹脂粒子を得た。これを着色樹脂粒子 11 とした。

【0184】〈着色樹脂粒子 12 の製造〉着色樹脂粒子 9 において、カーボンブラックの代わりに C. I. ピグメントブルー 15 : 3 を使用した他は同様にして着色樹脂粒子を得た。これを着色樹脂粒子 12 とした。

【0185】上記のようにして得られた着色樹脂粒子 1 ～12 の体積平均粒径をコールターカウンターで測定し、かつ先に記載した測定方法により該着色樹脂粒子の形状係数 (SF) を測定し、その結果を表 1 に示した。

〔トナー 1 ～トナー 12 の製造例〕前記着色樹脂粒子 1 ～12 に表 1 の添加微粒子を 1 質量% 添加し、攪拌、混合してトナーを得た。これらをトナー 1 ～トナー 12 とした。またトナー作製に用いられた外添剤（疎水性シリカ）の一次粒子径を前記研磨性微粒子の測定方法と同様にして測定し、その結果を表 1 に示した。

【0186】

【表 1】

トナー	着色樹脂粒子	形状係数 S F	体積平均粒径 (μm)	添加微粒子
トナー 1	着色樹脂粒子 1	1.38	6.62	疎水性シリカ(平均一次粒子径12nm)
トナー 2	着色樹脂粒子 2	1.30	6.78	疎水性シリカ(平均一次粒子径12nm)
トナー 3	着色樹脂粒子 3	1.35	6.63	疎水性シリカ(平均一次粒子径12nm)
トナー 4	着色樹脂粒子 4	1.34	6.72	疎水性シリカ(平均一次粒子径12nm)
トナー 5	着色樹脂粒子 5	1.29	7.01	疎水性シリカ(平均一次粒子径12nm)
トナー 6	着色樹脂粒子 6	1.30	6.98	疎水性シリカ(平均一次粒子径12nm)
トナー 7	着色樹脂粒子 7	1.31	6.95	疎水性シリカ(平均一次粒子径12nm)
トナー 8	着色樹脂粒子 8	1.29	7.02	疎水性シリカ(平均一次粒子径12nm)
トナー 9	着色樹脂粒子 9	1.51	7.62	疎水性シリカ(平均一次粒子径12nm)
トナー 10	着色樹脂粒子 10	1.52	7.80	疎水性シリカ(平均一次粒子径12nm)
トナー 11	着色樹脂粒子 11	1.52	7.77	疎水性シリカ(平均一次粒子径12nm)
トナー 12	着色樹脂粒子 12	1.51	7.69	疎水性シリカ(平均一次粒子径12nm)

【0187】〔現像剤1～現像剤12の製造例〕上記トナー1～12にフェライトキャリアを混合してトナー濃度が6質量%の現像剤をそれぞれ調製し、印字評価に使用した。これらの現像剤をトナーに対応してそれぞれ現像剤1～現像剤12とした。

* 【0188】〔感光体1及び感光体2の製造例〕

〈感光体1の製造〉径30mm、幅260mmの円筒状アルミニウム基体を用いて以下のようにして感光体1を製造した。

* 【0189】

(UCL1)

ポリアミド樹脂 (アミランCM-8000: 東レ社製) 60g
メタノール 1600ml
1-ブタノール 400ml

を混合し、溶解してUCL塗布液を調製した。この塗布液を上記円筒状アルミニウム基体上に浸漬塗布法で塗布※し、膜厚0.3 μm のUCL1を形成した。

【0190】

(CGL1)

CGMとしてY型チタニルフタロシアニン

(CuK α 線の特異X線に対するブラッグ角 2θ の主要ピーク値が9.5、27.3のものである) 60g

シリコン樹脂溶液 (KR5240、15%キシレン-ブタノール溶液: 信越化学社製) 700g
2-ブタノン 2000ml

を混合し、サンドミルを用いて10時間分散し、CGL塗布液を調製した。この塗布液を前記UCLの上に浸漬塗布法で塗布し、膜厚0.2 μm のCGL1を形成し★

★た。

【0191】

(CTL1)

CTM1 200g
ビスフェノールZ型ポリカーボネート (ユーピロンZ300: 三菱ガス化学社製) 300g
ジオキソラン 2000ml

を混合し、溶解してCTL塗布液を調製した。この塗布液を前記CGLの上に浸漬塗布法で塗布し、膜厚20 μm のCTL1を形成した。★

【0193】

【0192】〈感光体2の製造〉径30mm、幅260 μm

(UCL2)

ポリアミド (X-1874M ダイセルヒュルス社製) 20g
メタノール 800ml
ブタノール 200ml

を混合し、溶解してUCL塗布液を調製した。この塗布液を円筒状アルミニウム上に円形スライドホッパーで塗布し、0.3 μm 厚のUCL2を形成した。◆

【0194】

(CGL2)

CGMとしてペリレン系顔料G (G₁とG₂の混合物) 60g

35
ブチラール樹脂 (エスレック BHS 積水化学社製)
MEK
シクロヘキサノン

36
30 g
1600 ml
400 ml

をサンドグラインダーで分散して分散液を調製し、この * し、0.3 μ m 厚の CGL2 を形成した。
塗布液を上記 UCL 上に円形スライドホッパーで塗布 * 【0195】

(CTL2)

CTM2
Z型ポリカーボネート樹脂 (ユーピロン Z-300)
「三菱瓦斯化学 (株) 製」
ジオキソラン

200 g
300 g
2000 ml

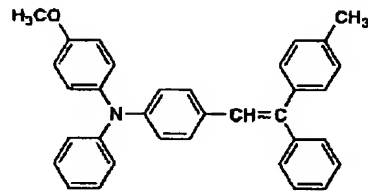
を混合し塗布液を調整し、これを円形スライドホッパー
で塗布して膜厚 20 μ m の CTL2 を形成した。

【0196】〈表面保護層 (OCL)〉上記 CTL2 の
上に、メチルシロキサン単位 80 モル%、メチルフェ
ニルシロキサン単位 20 モル% からなるポリシロキサン
樹脂 10 質量部にモレキュラーシーブ 4A を添加し、1
5 時間静置し脱水処理した。この樹脂をトルエン 10 質
量部に溶解し、これにメチルトリメトキシシラン 5 質量
部、ジブチル錫アセテート 0.2 質量部を加え均一な溶
液にした。これにジヒドロキシメチルトリフェニルアミ
ン (化合物 H) 6 質量部、ヒンダードアミン (化合物
I) 0.3 質量部を加えて混合し、この溶液を上記 CTL
2 上に塗布し、120℃、1 時間の加熱乾燥及び硬化
して 2 μ m 厚の OCL を形成して感光体 2 を製造した。

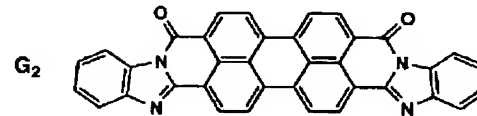
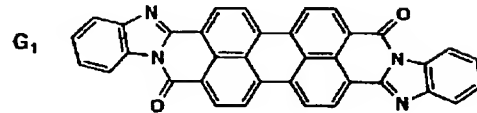
【0197】

【化1】

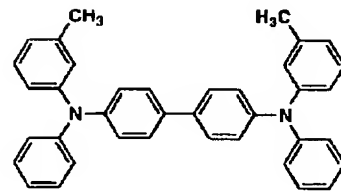
CTM1



ペリレン系顔料G(G₁とG₂の混合物)

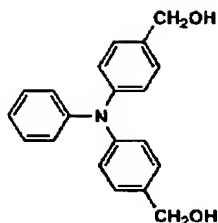


CTM2

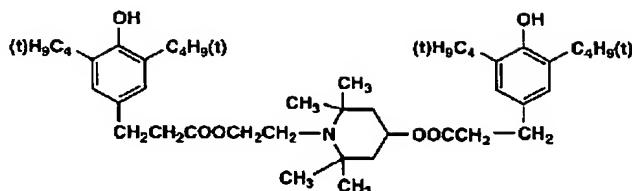


【0198】

【化2】

37
化合物H

化合物I



【0199】〔ブレードクリーニング部材及び研磨性部材の製造例その他〕以下に、図2のクリーニング装置5

(a)のブラシ状研磨性部材52、図2(b)のブレード状研磨性部材53、及び図3(a)のシート状研磨性部材54、図3(b)のローラー状研磨性部材55の具体的製造例及びその設置方法を説明する。

【0200】〈ブレードクリーニング部材51〉弾性を有するクリーニングブレード511としてはゴム硬度JISA 70°、反発弾性30%、厚さ2mm、自由長9mmのウレタンゴムブレードを用い、当接角20°で感光体ドラム1の回転に対してカウンター方向に押圧力20g/cmで当接した。

【0201】〈図2(a)ブラシ状研磨性部材52〉ブラシ状研磨性部材52では、まず、直径6mmのSUS製の芯金(回転軸522)に外径15mmになるように単繊維太さ15デニールのアクリル製導電性繊維を、繊維密度 $9.3 \times 10^2 \text{ f/cm}^2$ (フィラメント/cm²)になるよう接着により植え付けて円筒状ブラシ521作製し、次いで、上記円筒状ブラシ521に、研磨性微粒子として、表2の形状係数SF及び一次平均粒径(dnm)を有するチタン酸ストロンチウム(Sr₂TiO₄)をメタノール、ブタノール混合溶剤のナイロン樹脂溶液に分散し、得られた分散液をスプレーで塗布して目的のブラシ状研磨性部材52を作製した。

【0202】上記ブラシ状研磨性部材52の円筒状ブラシ521を、前記ブレードクリーニング部材51の下部(上流側)に、感光体への食い込み量が1mmになるように設置し、感光体に対して順方向に回転数500rpmで感光体と同期して動作するように設定した。このとき円筒状ブラシ521に対して、食い込み量が1mmになるように図示しないトナー掻き取り用のフリッカーを設けた。

【0203】〈図2(b)のブレード状研磨性部材53〉ブレード状研磨性部材53では、前記ブレードクリ

ーニング部材51を除去し、代わりに該ブレードクリーニング部材51の場合と同様に、ゴム硬度JISA 70°、反発弾性30%、厚さ2mm、自由長9mmのウレタン製のゴムブレードを製造し、該ゴムブレードに、研磨性微粒子として表2に記載の一次平均粒径(dnm)を有するシリカ粒子と、ポリフッ化ビニリデン粒子(PVF)との混合粉末(P1、P2で、混合比は20/80で、シリカの形状係数SFは1.20である)を、メタノール、ブタノール混合溶剤のナイロン樹脂溶液に分散して得られた分散液をスプレー塗布して目的のブレード状研磨性部材53を製造した。得られたブレード状研磨性部材53を、感光体ドラム1に対して当接角20°で感光体の回転に対して上流側でカウンター方向に押圧力20g/cmで当接させた。

【0204】〈図3(a)のシート状研磨性部材54〉シート状研磨性部材54では、膜厚50μmのポリエステルシートを用意し、該ポリエステルシートに研磨性微粒子として表2記載の形状係数SFを有し、表2に記載の一次平均粒径(dnm)を有する酸化クロム粒子(Cr₂O₃)又は酸化アルミニウム(Al₂O₃)を、メタノール、ブタノール混合溶剤のナイロン樹脂溶液に分散して得られた分散液をスプレー塗布して目的のシート状研磨性部材54を製造した。得られたシート状研磨性部材54を、その裏側から、該芯金(回転軸545)にウレタンゴムをコートし、表面ゴム硬度35°にしたローラー542で押圧力20g/cmで、感光体に当接させた。

【0205】〈図3(b)のローラー状研磨性部材55〉ローラー状研磨性部材55では、まず、アスカーC硬度30°の連続気泡型ポリウレタン(気孔径25μm、気孔率80%、導電率 $10^{-5} \Omega/\text{cm}^2$)製の15mmの弾性ローラー551を、7mm径の芯金(回転軸552)に固着させてなるローラー状部材を製造し、該ローラー状部材に、研磨性微粒子として下記に記載の一次平均粒径(dnm)を有するシリカ粒子、酸化チタン

粒子 (TiO_2) 及びポリスチレン粒子とを含み、該ポリスチレン粒子の表面にシリカ粒子及び酸化チタン粒子を付着させてなり、表 2 に記載の含有比及び形状係数 SF を有する複合微粒子 ($Q1$ 、 $Q2$ 、 $Q3$ 、 $Q4$) をメタノール、ブタノール混合溶剤のナイロン樹脂溶液に分散して得られた分散液をスプレー塗布して目的のローラー状研磨性部材 55 を製造した。得られたローラー状研磨性部材 55 を、感光体ドラム 1 に対して食い込み量が 1 mm となるよう、ブレードクリーニング部材 51 の下 (上流側) に設置した。

【0206】なお、複合微粒子 $Q1$ 、 $Q2$ 、 $Q3$ において、

シリカ粒子の一次平均粒径 $d = 20 \text{ nm}$

酸化チタン粒子の一次平均粒径 $d = 50 \text{ nm}$

ポリスチレン粒子の一次平均粒径 $d = 200 \text{ nm}$

複合微粒子 $Q4$ において、

シリカ粒子の一次平均粒径 $d = 10 \text{ nm}$

酸化チタン粒子の一次平均粒径 $d = 50 \text{ nm}$

ポリスチレン粒子の一次平均粒径 $d = 200 \text{ nm}$

〔画像評価テスト〕前記 12 種類の現像剤及び 2 種類の感光体を、図 1 のタンデム方式のカラー画像形成装置に表 3 の如く組み合わせることで装着すると共に、該カラー画像形成装置に、図 2 (a) のブラシ状研磨性部材 52、図 2 (b) のブレード状研磨性部材 53、図 3 (a) のシート状研磨性部材 54、図 3 (b) のローラー状研磨性部材 55 をそれぞれ配設し、これらの評価機には後*

* 述する色マーク機構またはフルプルーフ機構を設けて、評価機 1、評価機 2、評価機 3 及び評価機 4 の 4 種類のテスト用改造機を用意した。また、上記評価機 2 を用いたが色マーク機構及びフルプルーフ機構を有していない評価機 5 を用意した。さらにまた、研磨性部材を有せずブレードクリーニング部材 51 のみを有し、フルプルーフ機構を不要とした評価機 6 (比較用) を用意した。また評価機 1~6 のそれぞれの Y 、 M 、 C 、 K の各色トナーを使用する画像形成部 (Pa 、 Pb 、 Pc 、 Pd) の研磨性部材に添加された研磨性微粒子の種類及び諸特性 (一次粒子径 ($d \text{ nm}$)、形状係数 SF 、混合粉末又は複合微粒子の場合の混合等) を表 2 に示した。

【0207】上記評価機 1~5 を用いた実施例 1~5 及び評価機 6 を用いた比較例 1 の画像評価テストは、 20°C 、 $60\% \text{ RH}$ 環境下で、黒テストチャートのみ、連続 1 万プリントの実写ランニングを実施し、初期、及び 1 万プリント後の画像の画質、感光体ドラムの傷、画像ムラ、解像度を評価し、その結果を表 4 に示した。

【0208】また、上記画像評価テストでは、各画像形成部のクリーニング装置に、表 3 に示すような色マーク $M1$ 、 $M2$ 機構 (図 4、5 参照) 及びガイド用凹部、突部を有するフルプルーフ機構 (図 5 参照) を導入してテストを行い、装置の組み立て及びジャム処理の難易を評価し、その結果を表 4 に示した。

【0209】

【表 2】

評価機	研磨性部材の種類	画像形成部(使用トナー色)毎の研磨性部材に添加される研磨性微粒子の種類及び諸特性 (一次粒子径 d 、形状係数 SF 等)			
		$Pa(Y \text{ 色})$	$Pb(M \text{ 色})$	$Pc(C \text{ 色})$	$Pd(K \text{ 色})$
1	研磨性部材 52	Sr_2TiO_4 $d = 200 \text{ nm}$ $SF = 1.50$	Sr_2TiO_4 $d = 300 \text{ nm}$ $SF = 1.50$	Sr_2TiO_4 $d = 300 \text{ nm}$ $SF = 1.50$	Sr_2TiO_4 $d = 100 \text{ nm}$ $SF = 1.50$
2	ブレード状研磨性部材 53	$P1$ 混合粉末 ※ 2 ※ 3 $SF = 1.20$	$P1$ 混合粉末 ※ 2 ※ 3 $SF = 1.20$	$P1$ 混合粉末 ※ 2 ※ 3 $SF = 1.20$	$P2$ 混合粉末 ※ 2 ※ 4 $SF = 1.20$
3	シート状研磨性部材 54	Cr_2O_3 $d = 500 \text{ nm}$ $SF = 1.50$	Cr_2O_3 $d = 500 \text{ nm}$ $SF = 1.50$	Cr_2O_3 $d = 500 \text{ nm}$ $SF = 1.50$	Al_2O_3 $d = 300 \text{ nm}$ $SF = 1.40$
4	ローラー状研磨性部材 55	$Q1$ 複合微粒子 ※ 5 $SF = 1.60$	$Q2$ 複合微粒子 ※ 6 $SF = 1.60$	$Q3$ 複合微粒子 ※ 7 $SF = 1.60$	$Q4$ 複合微粒子 ※ 8 $SF = 1.70$
5	研磨性部材無し ※ 1	—	—	—	—

※ 1 : (但しブレードクリーニング部材有り)

※ 2 : シリカ/ $\text{PVF} = 20/80$

※ 3 : シリカの $d = 20 \text{ nm}$

※ 4 : シリカの $d = 10 \text{ nm}$

※ 5 : シリカ/ TiO_2 /ポリスチレン $= 10/10/80$

※ 6 : シリカ/ TiO_2 /ポリスチレン $= 5/15/80$

※ 7 : シリカ/ TiO_2 /ポリスチレン $= 10/15/75$

※ 8 : シリカ/ TiO_2 /ポリスチレン $= 10/10/80$

【0210】

* * 【表3】

実施の 態様	評価機	感光体	現像剤 (トナー)	研磨性部材の色マーク機構又は フルブルー機構の有無
実施例1	1	2	1~4	画像形成部(Pa, Pb, Pc, Pd)毎にY, M, C, K の4色の色マーク設定 (図4のM1, M2参照)
実施例2	2	1	9~12	評価機2と同様の色マーク機構を設定し、又 研磨ブレード固定部材532と研磨ブレード支 持部材534との間にフルブルー機構設定 (図5参照)
実施例3	3	1	5~8	評価機1と同様の色マーク機構設定
実施例4	4	2	9~12	評価機1と同様の色マーク機構設定
実施例5	5 (2)	2	1~4	評価機2と同様の構成の評価機を用いたが 色マーク機構もフルブルー機構も有し ていない
比較例1	6	1	5~8	研磨性部材を有せず、ブレードクリーニング 部材51のみを有する評価機で色マークまた はフルブルー機構不要

【0211】

※ ※ 【表4】

実施の 態様	評価機	スタート 画質	1万コピー後				装置組立て、 及びジャム処理	適 用
			画像の 画質	ドラム傷	画像 ムラ	解像度 (本/mm)		
実施例1	1	◎	◎	傷無し	◎	6	迅速かつ容易	本発明
実施例2	2	◎	△	傷無し	△	5	迅速かつ容易	本発明
実施例3	3	◎	△	深さ0.4 μ m 細い傷 有り	◎	6	迅速かつ容易	本発明
実施例4	4	◎	○	深さ0.32 μ m 細い傷 有り	◎	6	迅速かつ容易	本発明
実施例5	5 (2)	◎	△	傷無し	△	5	装置組立て、 ジャム処理に 手間どる	本発明
比較例1	6	◎	×	ドラム面に フィルミング多量発生	×	5	—	比 較

【0212】表4より本発明の評価機1~5を用いた画像評価テストでは1万コピー後においても、得られる画像の画質が優れていて、その他、感光体ドラムの傷の発生、画像ムラの発生がなく、かつ解像度も優れていて、実用上問題がないが、比較の評価機6を用いた画像評価テストでは1万コピー後の画像の画質が悪く、画像ムラが多く、実用性がないことが分かる。しかし、本発明の評価機5を用いた場合は、色マーク機構及びフルブルー機構を有していないため1万コピーを行う過程で、部品交換ミスやジャム処理に手間どるという問題があった。

【0213】

【発明の効果】実施例により実証されたように、本発明のカラー画像形成装置及びカラー画像形成方法によれば、タンデム方式のカラー画像形成装置を用いて繰り返してカラー画像形成を行った際、感光体間の紙粉、ゴミ、トナー粉等のフィルミングの付着の違いにより発生するカラー画像の劣化を防止し、ドラム傷や画像の濃度ムラがなく、高解像力で鮮明な画像が安定して得られる等優れた効果を有する。また、本発明のカラー画像形成装置のクリーニング装置内に設けられる研磨性部材の装脱に色合わせ機構又はフルブルー機構を導入した場

合は、装置の組み立てやジャム処理が容易となり、部品交換ミスを生じないなどの効果も有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラー画像形成装置の一例を示す断面構成図。

【図2】本発明の2種類の研磨性部材を含むクリーニング装置の断面構成図。

【図3】本発明の他の2種類の研磨性部材を含むクリーニング装置の断面構成図。

【図4】本発明の色マーク機構を説明する斜視図。

【図5】本発明の色マーク機構とフルブルー機構を説明する斜視図。

【符号の説明】

1、1a、1b、1c、1d 感光体ドラム

2a、2b、2c、2d 帯電器

3a、3b、3c、3d 現像器

4a、4b、4c、4d 転写器

5a、5b、5c、5d クリーニング装置

6 転写材

7 定着器

8 搬送部材

51 ブレードクリーニング部材

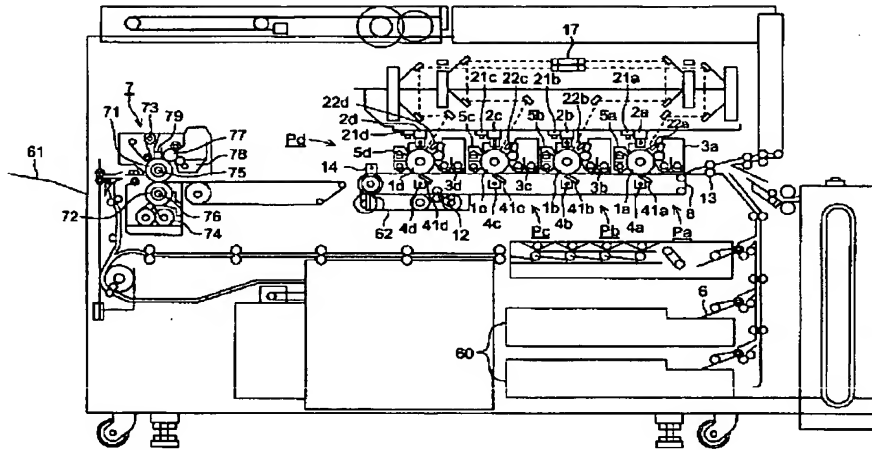
43

44

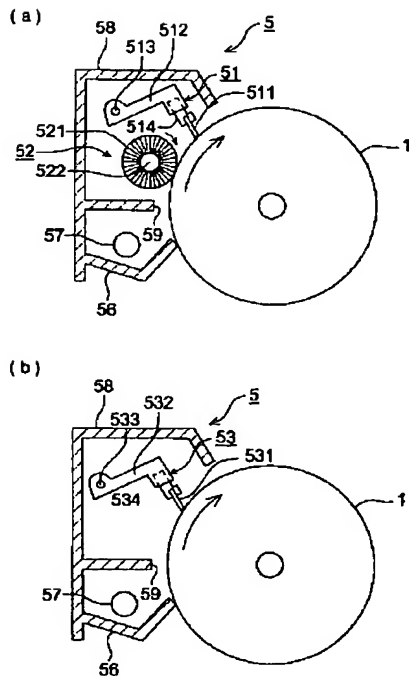
- 52 ブラシ状研磨性部材
 53 ブレード状研磨性部材
 54 シート状研磨性部材
 55 ローラー状研磨性部材
 56 トナー受け
 57 スクリューコンベヤー

- * 511 クリーニングブレード
 531 研磨ブレード
 532 研磨ブレード固定部材
 534 研磨ブレード支持部材
 537 ガイド用凹部
 * 539 突起

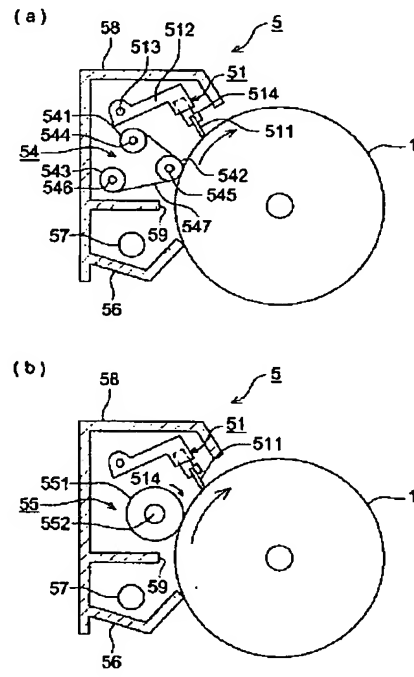
【図1】



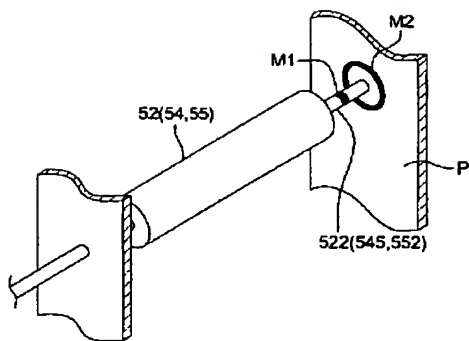
【図2】



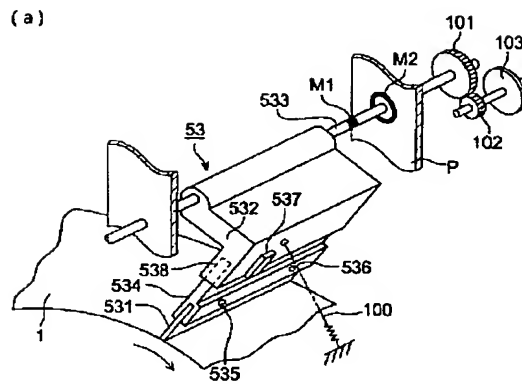
【図3】



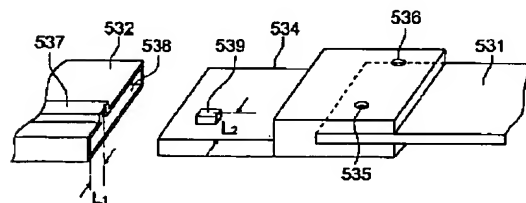
【図4】



【図5】



(b)



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I
G 0 3 G 21/00

テーマコード (参考)

3 1 8